



UNIVERSITI
PENDIDIKAN
SULTAN IDRIS
اوپنرسیتی قندیديقی سلطان اوریس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS

FSM UPSI

NURTURING CREATIVE MINDS

e-PROSIDING

PROJEK PENYELIDIKAN TAHUN AKHIR

JABATAN MATEMATIK

2024

PENYUNTING:

Dr. Riswan Efendi

Dr. Noor Wahida binti Md Junus

Dr. Murugun A/L Rajoo

Dr. Nor Hafizah binti Md Husin

e – PROSIDING

**PROJEK PENYELIDIKAN TAHUN AKHIR
JABATAN MATEMATIK
FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

DISUNTING OLEH:

**Dr. Riswan Efendi
Dr. Murugun A/L Rajoo
Dr. Noor Wahida binti Md Junus
Dr. Nor Hafizah binti Md Husin**

**HAK MILIK JABATAN MATEMATIK, FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK, UPSI
2024**

Hak Cipta Terperlihara

© Fakulti Sains dan Matematik, UPSI 2024.

Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semua, disimpan untuk pengeluaran atau dikeluarkan ke dalam sebarang bentuk sama ada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Segala kesahihan maklumat yang terkandung tidak mewakili atau menggambarkan pendirian mahupun pendapat Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Penulis adalah bertanggungjawab sepenuhnya untuk memastikan kesahihan kandungan manuskrip. Pembaca atau pengguna perlu berusaha sendiri untuk mendapatkan maklumat yang tepat sebelum menggunakan sebarang maklumat yang terkandung di dalamnya. Pandangan yang terdapat dalam buku ini merupakan pandangan ataupun pendapat penulis dan tidak semestinya menunjukkan pendapat Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Diterbitkan oleh:

Jabatan Matematik,
Fakulti Sains dan Matematik,
Kampus Sultan Azlan Shah
Universiti Pendidikan Sultan Idris
Proton City 35900 Tanjung Malim, Perak
Tel: +605-450 7205 / 7206 / 7519 / 7331
Website: <http://fsmt.upsi.edu.my/>

e ISBN 978-629-495-001-6



e-ISBN 978-629-495-001-6

Prakata



Alhamdulillah, segala puji dan setinggi kesyukuran dipanjatkan ke hadrat Allah S.W.T kerana di atas izin dan rahmatNya dapatlah e-prosiding ini disempurnakan dengan jayanya. Buku e – prosiding ini merupakan kompilasi artikel-artikel yang telah dibentangkan dalam Kolokium Projek Penyelidikan Tahun Akhir Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Kolokium ini merupakan satu medium untuk para pelajar membentangkan hasil inovasi yang telah mereka bangunkan.

Secara umumnya, e-prosiding ini mengandungi 45 artikel yang merangkumi pelbagai bidang dalam matematik terutamanya inovasi dalam sub-bidang Pendidikan Matematik. Sekalung penghargaan dan tahniah kepada penyumbang artikel dan semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menghasilkan nukilan ilmu ini.

Diharap agar wacana ilmu seumpama ini boleh dijadikan sebagai satu medium yang dapat memberi peluang kepada pelajar mengetengahkan idea dan hasil kreativiti dan inovatif mereka serta secara langsung atau tidak langsung menyumbang idea kepada guru-guru berkaitan bahan bantu mengajar yang kreatif dan inovatif. Disamping itu, medium ini juga diharapkan dapat terus menyuburkan tradisi kegemilangan ilmu yang dapat menyuluh manusia ke arah ketamadunan yang moden dan maju. Akhir kalam, semoga e-prosiding ini dapat dijadikan sebagai bahan bacaan dan rujukan untuk semua pihak bagi meningkatkan pengetahuan dan mengikuti perkembangan semasa sama ada secara teori mahupun praktikal.

Sekian.

Sidang Penyunting:

Dr. Riswan Efendi

Dr. Murugun A/L Rajoo

Dr. Noor Wahida binti Md Junus

Dr. Nor Hafizah binti Md Husin

AHLI JAWATANKUASA

SIDANG PENYUNTING:

Dr. Riswan Efendi
Dr. Murugun A/L Rajoo
Dr. Noor Wahida binti Md Junus
Dr. Nor Hafizah binti Md Husin

PANEL PENILAI:

Dr. Phoong Seuk Yen
Dr. Nur Hamiza binti Adenan
Dr. Fauzi bin Mohamed Yusof
Dr. Zamzana binti Zamzamir @ Zamzamin
Dr. Nurul Hila binti Zainuddin
Dr. Norsida binti Hasan
Dr. Shazlyn Milleana Shahrudin
Prof. Madya Dr. Rohaidah binti Masri
Dr. Nurul Akmal binti Mohamed
Dr. Nor Azian Aini binti Mat

Prof. Madya Dr. Raja Noor Farah Azura binti Raja Ma'amor Shah
Prof Madya Dr. Annie A/P Gorgey
Dr. Nor Suriya binti Abdul Karim
Dr. Sabarina binti Shafie
Dr. Nor Zila binti Abd Hamid
En. Abdul Halim bin Amat @ Kamaruddin
Dr. Rawdah Adawiyah binti Tarmizi
YM Dr. Raja Lailatur Zuraida binti Raja Ma'amor Shah

Dr. Nor Afzalina binti Azmee
Dr. Nurihan binti Nasir
Dr. Norazman binti Arbin
Dr. Azhar binti Ahmad
Prof. Madya Dr. Mazlini binti Adnan

Isi Kandungan

| | |
|--|----|
| Mengenal Pasti Kehadiran Telatah Kalut Berdasarkan Variasi Data pada Data Taburan Hujan di Besut, Terengganu <i>Nur Arifah Ghazali & Nur Hamiza Adenan</i> | 1 |
| Mengesan Kehadiran Telatah Kalut Berdasarkan Variasi Bilangan Data Aliran Sungai di Temerloh, Pahang <i>Muhammad Khaizuran Ikwan Che Rahim & Nur Hamiza Adenan</i> | 9 |
| Pembangunan Modul Pembelajaran Matematik Tingkatan 3 Tajuk Pelan dan Dongakan Melalui Perisian Sketch Up Pro 2021 <i>Shukri Zakwan bin Badrul Hisan & Nurul Akmal binti Mohamed</i> | 16 |
| Pembinaan Video Perimeter Sebagai Bahan Bantu Mengajar dalam Subtopik Perimeter Tingkatan Satu <i>Nik Nazaitul Arisya Abdul Aziz & Nurul Akmal Mohamed</i> | 20 |
| Pembinaan E-Modul Pembelajaran bagi Tajuk Perimeter dan Luas Tingkatan 1 <i>Nor Alia Najihah Ahmad Kassim & Nurul Akmal Mohamed</i> | 27 |
| Pembangunan dan Kebolehgunaan Laman Web Ratiomatic Sebagai Kit Pengajaran bagi Guru Pelatih Matematik dalam Topik Nombor Nisbah Tingkatan Satu <i>Nor Uzma Izzati Omarbakhi & Nurul Akmal Mohamed</i> | 32 |
| Pembangunan dan Kebolehgunaan Laman Web Ungkapan Algebra bagi Membantu Pembelajaran Pelajar Tingkatan 1 <i>Nur Ayuniey Nabilla Mazelan & Nurul Akmal Mohamed</i> | 37 |
| Pembinaan dan Kebolehgunaan Kit Media Ungkapan Algebra Tingkatan Satu dari Perspektif Guru Pelatih UPSI <i>Mohamad Zul Helmi Mohari & Nurul Akmal Mohamed</i> | 42 |
| Pembangunan Kit Pembelajaran Ealgebra untuk Murid Tingkatan 2 bagi Topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra <i>Muhammad Qayyim Ikhwan Zamri & Nor Suriya Abd Karim</i> | 47 |
| Pembinaan dan Kebolehgunaan Kit Pembelajaran Insul (KPI) bagi Topik Indeks Matematik Tambahan Tingkatan 4 <i>Noorul Farisyah Lokman & Nor Suriya Abd Karim</i> | 55 |
| Pembangunan Kit KoPeDo untuk Meningkatkan Kemahiran Visualisasi bagi Topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3 <i>Rahmat Roslan & Riyan Hidayat</i> | 64 |

| | |
|---|-----|
| Pembangunan dan Kebolehgunaan Kit Kebarangkalian Ular atau Tangga (KUAT) bagi Topik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2 <i>Nur Solehah Mat Nayan & Riyan Hidayat</i> | 74 |
| Analisis Statistik bagi Kes Harian Wabak Covid-19 bagi PKP 1.0, PKP 2.0 dan PKP 3.0 di Malaysia <i>Azfaezah Azahari & Noorazrin Abdul Rajak</i> | 84 |
| Pembinaan dan Kebolehgunaan Kit Pembelajaran Aljabar Equalto bagi Topik Persamaan Linear dalam Satu Pemboleh Ubah Tingkatan 1 <i>Nur Aida Yasmin binti Abdul Latib & Norsida binti Hasan</i> | 90 |
| Implementation of C++ Algorithms for the Jacobi, Gauss Seidel and Successive Over Relaxation Methods <i>Nur Afiqah Asim & Sabarina Shafie</i> | 95 |
| Pembangunan dan Kesahan FlashEar sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Topik Persamaan Linear dalam Subjek Matematik Sekolah Menengah <i>Muhammad Zulhazren Amran & Sabarina Shafie</i> | 103 |
| Pembangunan dan Kebolehgunaan Kit Koswer Pembelajaran Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu <i>Amirul Syafiq Ballazi & Nor Azian Aini Mat</i> | 110 |
| Pembangunan Circle-O-Matic sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Topik Bulatan Tingkatan Dua <i>Azizi Nor Aziz & Norhayati Ahmat</i> | 115 |
| Pembinaan dan Kebolehgunaan Kit <i>Areter-GridWall</i> sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Topik Perimeter dan Luas Tingkatan Satu <i>Nur Safiqah Muhd Azizi & Fainida Rahmat</i> | 120 |
| Pembinaan Kit Pembelajaran Fun-Inequa Berasaskan Permainan bagi Topik Ketaksamaan Linear Tingkatan Satu <i>Tuan Nurfarah Hamizah Tuan Shari & Fainida Rahmat</i> | 129 |
| Hubungan Antara Persepsi dan Sikap Murid Terhadap Kaedah Pembelajaran dalam Talian bagi Mata Pelajaran Matematik di kalangan Murid Tingkatan Empat <i>Nur Fadhilah binti Abdul Rahman & Nurul Hila binti Zainuddin</i> | 138 |
| Pembangunan E-Modul Interaktif bagi Topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2 <i>Ain Najwa binti Ahmad & Nurul Hila binti Zainuddin</i> | 151 |

| | |
|--|-----|
| Pembangunan Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM) Untuk Topik Limits and Continuity Bagi Kursus SMN3093 Calculus I <i>Nurulhuda Ismail & Zamzana Zamzamir</i> | 159 |
| Pembangunan Sequences and Series i Self-Exercise Module (SaSiS-EM) untuk Topik Sequences and Series i bagi Kursus SMN3093 Calculus I <i>Siti Nurul Aqilah Zuraini & Zamzana Zamzamir</i> | 166 |
| Pembangunan Derivatives Self-Exercise Module (DeS-EM) untuk Topik Derivatives bagi Kursus SMN3093 Calculus I <i>Amira Qistina Mazlan & Zamzana Zamzamir</i> | 173 |
| Pembinaan KIT FINAID untuk Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Topik Nombor Nisbah Tingkatan Satu <i>Nurfatihah Raihana binti Rahmat Shahbuddin & Dr Riswan Effendi</i> | 181 |
| Pembangunan dan Kebolegunaan Kit Multimedia Pengajaran Sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Topik Geometri Tingkatan Dua <i>Siti Nur Syahira Binti Sa'idi & Dr Riswan Efendi</i> | 186 |
| Pembinaan Kit Gebra Box bagi Topik Rumus Algebra Tingkatan Dua <i>Julia Batrisyia Abdul Razak & Riswan Efendi</i> | 191 |
| Development and Usability of Coordinate Geometry Simple Formula Media Kit for Additional Mathematics Subject, Form Four <i>Sharifah Nur Arishia Wan Hazami, Murugan Rajoo, Shazlyn Milleana Shaharudin, Mazlini Adnan and Riswan Efendi</i> | 196 |
| Pembinaan dan Kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni sebagai Alat Bantu Mengajar dalam Topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua <i>Norsyahira Alia Mohd Shukri1 & Murugan Rajoo</i> | 201 |
| Pembangunan Kit Treasure Algebra melalui Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Tajuk Kembangan Tingkatan 2 <i>Nur Hidayah Mohd Nawawi & Murugan Rajoo</i> | 207 |
| Systematic Literature Highlights: Preparation, Methods, and Challenges for Mathematics Teachers Undergoing Online Class <i>Siti Aieshah Abdullah, Murugan Rajoo, Shazlyn Milleana Shaharudin, Mazlini Adnan and Riswan Efendi</i> | 212 |
| Pembinaan Circle Kit bagi topik Bulatan Tingkatan Dua <i>Amirah Fatimah Mohd Zulkiflee, Norazman bin Arbin, Norsyazana Kamarudin</i> | 224 |
| Pembinaan Kit Dolphin Jump Number Line bagi topik Pendaraban Integer Tingkatan Satu <i>Mohamad Alif Akram Jamaludin, Norazman Arbin, Norsyazana Kamarudin</i> | 235 |

| | |
|---|-----|
| Pembangunan dan Kebolehgunaan Treat-Metic sebagai Bahan Bantu Belajar bagi Topik Nombor Nisbah Matematik Tingkatan Satu <i>Awg Mohd Azrie bin Awang Julaihi & Nor Suriya Abd Karim</i> | 246 |
| Pembangunan dan Kebolehgunaan Aplikasi Mathminator bagi Topik Perimeter dan Luas Matematik Tingkatan 1 <i>Audrey Elwanna Jollity & Nor Suriya Abd Karim</i> | 253 |
| Pembangunan Persembahan Slaid LinE-F1 Bagi Subjek Matematik Topik Persamaan Linear Tingkatan Satu <i>Aisyah Assyaakirin Asri & Nurul Akmal Mohamed</i> | 260 |
| Pemodelan Penjualan Ternakan Akuakultur: Pendekatan Kaedah Siri Masa <i>Afifah Mohd Haslin1 & Noor Wahida Md Junus</i> | 266 |
| Forecasting Tourist Arrivals in Malaysia Using Holt-Winters Model <i>Nurul Iman Nabihah Zuki & Dr. Noor Wahida Md. Junus</i> | 275 |
| Pembangunan Money Checker Sebagai Bahan Bantu Mengajar Bagi Topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 <i>Nur Haziera Abdul Halim, Rohaidah Masri</i> | 282 |
| Modul Pro-preb Bagi Pembelajaran Berasaskan Projek Dalam Bidang Statistik Dan Kebarangkalian Untuk Murid Tingkatan Dua <i>Shayne Utek Simon & Nurihan Nasir</i> | 290 |
| Pembangunan Dan Kebolehgunaan Kit Proba-Slide Bagi Topik Kebarangkalian Mudah Untuk Murid Tingkatan 2 <i>Audrey Albertus1 & Nurul Akmal binti Mohamed</i> | 296 |
| Development and Usability of Proba-Slide Kit for Simple Probability Topics Form Two Mathematics <i>Audrey Albertus & Nurul Akmal binti Mohamed</i> | 301 |
| Pembangunan Self-learning Module (SLM) Bagi Topik Poligon Asas Untuk Meningkatkan Pemahaman Murid Tingkatan 1 <i>Abang Rafiqi Aiman Bin Abang Affendy & Nurul Akmal Binti Mohamed</i> | 306 |
| Analisis Keperluan E-modul Matematik Tingkatan 1 <i>Muhammad Zaim Bin George Man & Noor Wahida Binti Md. junus</i> | 312 |
| Pembangunan Maths Galaxy Sebagai Bahan Bantu Mengajar Bagi Topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 <i>Nurul Shahida Basiran , Rohaidah Masri</i> | 320 |

Mengenal Pasti Kehadiran Telatah Kalut Berdasarkan Variasi Data pada Data Taburan Hujan di Besut, Terengganu

Determine The Presence of Chaos Based on Variation Data of Rainfall in Besut, Terengganu

Nur Arifah Ghazali¹ & Nur Hamiza Adenan²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: hamieza@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Hujan dapat memberikan implikasi banjir di Malaysia terutamanya di Besut, Terengganu. Penduduk yang terkesan dengan banjir boleh diberikan amaran awal sekiranya pihak bertanggungjawab dapat meramal hujan dengan tepat. Maka, kajian ini dijalankan untuk mengesan kehadiran telatah kalut berdasarkan variasi data taburan hujan di Besut, Terengganu sebelum melaksanakan model peramalan berasaskan pendekatan kalut. Kaedah yang digunakan dalam kajian ini adalah kaedah Cao dan kaedah plot ruang fasa. Sebanyak 5000 data siri masa hujan digunakan bermula 1 Jun 2007 sehingga 6 Februari 2021 yang diperolehi daripada Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) Malaysia. Data terbahagi kepada empat set data yang telah dikodkan dengan menggunakan kaedah peratusan iaitu SB01 mewakili 25% data, SB02 mewakili 50% data, SB03 mewakili 75% data dan SB04 mewakili 100% data. Hasil kajian mendapati data siri masa hujan bagi kesemua empat set data di Besut, Terengganu adalah bertelatah kalut berdasarkan analisis kedua-dua kaedah. Maka, kajian ini membuktikan bahawa untuk mengesan kehadiran telatah kalut, tidak semestinya memerlukan data yang banyak untuk menjalankan kajian lanjutan. Implikasinya, data yang digunakan dalam kajian ini dapat diteruskan menggunakan pendekatan kalut untuk meramal taburan hujan dalam tempoh masa yang singkat.

Kata kunci: pendekatan kalut, hujan, variasi data

Abstract

Rain can have the implications of floods in Malaysia, especially in Besut, Terengganu. Residents affected by the floods can be given early warning if the authorities can predict the rain accurately. Therefore, this study was conducted to detect the presence of chaos based on variations of rainfall distribution data in Besut, Terengganu before implementing a forecasting model based on chaos approach. The methods used in this study are Cao method and phase space plot method. A total of 5000 rainy season series data were used from 1 June 2007 to 6 February 2021 obtained from the Department of Irrigation and Drainage (DID) Malaysia. The data is divided into four sets of data that have been coded using the percentage method, namely SB01 represents 25% of the data, SB02 represents 50% of the data, SB03 represents 75% of the data and SB04 represents 100% of the data. The results of the study found that the rain data time series for all four data sets at Besut, Terengganu are chaotic based on the analysis of both methods. Thus, this study proves that in order to detect the presence of chaotic, it does not necessarily require a lot of data to conduct further studies. The implication is that the data used in this study can be continued using a chaotic approach to predict rainfall distribution in a short period of time.

Keywords: chaotic approach, rainfall, data variation

PENGENALAN

Malaysia ialah sebuah negara Asia Tenggara (1^0 dan 7^0 Utara, garisan 100^0 dan 119^0 Timur) terletak di khatulistiwa dan mengalami iklim tropika yang menerima hujan dan cahaya matahari sepanjang tahun (Anne Sakina & Noorazuan, 2018). Malaysia juga merupakan negara yang terhindar daripada bencana alam yang lebih ekstrem seperti taufan yang dahsyat, gempa bumi, letusan gunung berapi, kemarau berpanjangan dan lain-lain. Namun, bencana banjir maupun banjir kilat berlaku secara tradisi di Malaysia, terutamanya di Pantai Timur Semenanjung semasa musim tengkujuh (Gasim, 2010). Kajian ini dibuat di negeri Terengganu kerana pada tahun 2013, Terengganu adalah salah satu negeri yang paling teruk dilanda banjir. Ini menjadi antara bencana besar yang tercatat di Terengganu sejak 1971 (Zakaria et al., 2018). Lebih-lebih lagi, Terengganu mempunyai dua jenis monsun, biasanya pada pertengahan bulan Mei atau awal bulan Jun dan berakhir pada bulan September

merupakan musim monsun barat daya. Manakala, bermula pada bulan November dan berakhir pada bulan Mac merupakan musim monsun timur laut (Abdullahi & Garba, 2016).

Kajian ini berfokuskan kepada penggunaan pendekatan kalut ke atas data siri masa taburan hujan bagi mengesan kehadiran telatah kalut ke atas data di Besut, Terengganu yang seringkali terkesan dengan bencana banjir sebelum model peramalan menggunakan pendekatan kalut. Antara kaedah-kaedah yang selalu digunakan dalam membantu pengesanan data siri masa hidrologi seperti kaedah ujian 0-1 yang dilakukan untuk meramal data siri masa aras air sungai (Zakaria et al., 2021), kaedah Cao yang dilakukan untuk meramal data siri masa hidrologi (Mashuri et al., 2019) dan kaedah plot ruang fasa yang dilakukan untuk meramal siri masa aliran sungai (Adenan, 2015). Namun begitu, kajian ini hanya menggunakan dua kaedah iaitu kaedah plot ruang fasa dan juga kaedah Cao bagi mengesan kehadiran telatah kalut pada data siri masa taburan hujan.

Seterusnya, tiada kajian yang menetapkan bilangan data minimum untuk digunakan dalam pendekatan kalut (Ruslan, 2020) seperti kajian (Zakaria et al., 2021) yang menggunakan sebanyak 3653 data, (Mashuri et al., 2019) yang menggunakan sebanyak 2068 data dan (Adenan, 2015) yang menggunakan sebanyak 4018 data. Maka, kajian ini dilaksanakan berdasarkan variasi data untuk membuat kelainan daripada kajian-kajian lepas yang turut menggunakan dua keadah ini.

METODOLOGI

Data siri masa hujan diambil sebanyak 5000 data, iaitu data siri masa harian yang dicerap dari 1 Jun 2007 sehingga 6 Februari 2021. Pembahagian data ini menggunakan kaedah peratusan, 5000 data siri masa hujan telah dibahagikan kepada empat set data serta dikodkan. Jadi, kajian ini menjalankan analisis berdasarkan variasi data bagi menutup jurang antara kajian-kajian lepas kerana tiada lagi kajian yang melibatkan variasi data. Maka, kajian ini akan menfokuskan untuk mengesan kehadiran telatah kalut dengan menggunakan dua kaedah iaitu kaedah plot ruang fasa dan kaedah Cao. Kajian ini menggunakan dua kaedah ini kerana berdasarkan kajian (Hamid, 2018), kajian tersebut dapat mengesan kehadiran telatah kalut dengan berkesan. Jadual 1 menunjukkan bilangan data yang telah dibahagikan menggunakan kaedah peratusan.

Jadual 1. Pembahagian data menggunakan kaedah peratusan

| Peratus (%) | Data |
|-------------|---|
| 25% | Merujuk kepada data pertama sehingga data ke 1250 |
| 50% | Merujuk kepada data pertama sehingga data ke 2500 |
| 75% | Merujuk kepada data pertama sehingga data ke 3750 |
| 100% | Merujuk kepada data pertama sehingga data ke 5000 |

Dalam menggunakan pendekatan kalut, pembinaan semula ruang fasa adalah satu proses penting bagi memulakan analisis siri masa. Berdasarkan keperluan kepada teori pembedaan yang memerlukan untuk menentukan parameter dimensi pembedaan, d dan juga masa tunda, τ . Proses untuk mengenalpasti ruang fasa ini dijalankan dengan menukarkan sesebuah siri masa kepada satu titik bergerak geometri sepanjang lintasan, yang mana setiapnya mewakili keadaan sesuatu sistem (Khatibi et al., 2012). Siri masa X adalah direkod secara skalar dengan:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_{N-1}, x_N\} \quad (1)$$

di mana N adalah jumlah keseluruhan siri masa.

Siri masa latihan dan siri masa ujian adalah dua bahagian yang telah dibahagikan dari siri masa X (Bahari et al., 2019). Pengesanan kehadiran telatah kalut dan pengiraan parameter diperolehi dari siri masa latihan manakala untuk langkah kedua permodelan telatah kalut, iaitu untuk perbandingan dengan siri masa bagi proses peramalan diperolehi dari siri masa ujian. Untuk kajian ini, hanya data siri masa latihan diperlukan, kerana kajian ini hanyalah untuk mengesan kehadiran telatah kalut sahaja. Siri masa latihan ditulis dengan:

$$Y_{\text{latihan}} = \{x_1, x_2, \dots, x_N\} \quad (2)$$

Menurut teori Takens (1981), telatah sesuatu sistem boleh dinilai dengan membina ruang m -dimensi dalam bentuk Y_i yang didefinisikan melalui koordinat tunda iaitu:

$$Y_i = [x_i, x_{i+\tau}, \dots, x_{i+(d-1)\tau}] \quad (3)$$

yang mana masa tunda merujuk kepada τ , d ialah dimensi pembedaan, dan juga N sebagai nilai yang ingin diperhatikan. Apabila persamaan di atas diperkembangkan, ruang fasa akan menjadi:

$$\begin{aligned} Y_1 &= [x_1, x_{1+\tau}, x_{1+2\tau}, \dots, x_{1+(d-1)\tau}] \\ Y_2 &= [x_2, x_{2+\tau}, x_{2+2\tau}, \dots, x_{2+(d-1)\tau}] \\ Y_3 &= [x_3, x_{3+\tau}, x_{3+2\tau}, \dots, x_{3+(d-1)\tau}] \\ Y_i &= [x_i, x_{i+\tau}, \dots, x_{i+(d-1)\tau}] \end{aligned} \quad (4)$$

Melalui persamaan (4), dua jenis parameter perlu dicari iaitu masa tunda, τ dan dimensi pembedaan, d . Seterusnya, untuk pembinaan semula ruang fasa yang melibatkan dua parameter iaitu τ dan juga d , pemilihan bagi parameter tersebut telah ditetapkan. Untuk kajian ini, pemilihan τ adalah menggunakan kaedah purata maklumat bersama (PMB). Nilai τ dapat dikira menggunakan persamaan berikut:

$$I(T) = \frac{1}{N} \sum_{a=1}^N p(u_a, u_{a+T}) \log_2 \left[\frac{p(u_a + u_{a+T})}{p(u_a)p(u_{a+T})} \right] \quad (5)$$

Nilai u_a dan u_{a+T} yang diberi bagi data siri masa X kebarangkalian dapat dicari melalui $p(u_a)$ dan $p(u_{a+T})$ dan $p(u_a + u_{a+T})$ adalah nilai kebarangkalian bersama merujuk nilai $p(u_a)$ dan $p(u_{a+T})$.

Kemudian, kaedah Cao dipilih kerana ianya hanya memerlukan parameter masa tunda, τ dan dimensi pembedaan, d . Kaedah ini mempunyai dua parameter Cao iaitu $E1(d)$ yang dapat memberikan nilai dimensi pembedaan optimum d dan $E2(d)$ yang dapat membuktikan kehadiran telatah kalut alam sesebuah data siri masa. Nilai d dapat dikira melalui persamaan:

$$E1(d) = \frac{E1(d+1)}{E(d)}, \text{ dan} \quad (6)$$

$$E(d) = \frac{1}{N-d\tau} \sum_{i=1}^{N-d\tau} \frac{\|Y_i^{d+1} - Y_{jj}^{d+1}\|}{\|Y_i^d - Y_{jj}^d\|} \quad (7)$$

dengan $\|\bullet\|$ merupakan ukuran jarak Euklidan dan Y_{jj}^d merupakan jiran terdekat bagi Y_i^d . d_0+1 merupakan nilai dimensi yang optimum sekiranya $E1(d)$ tidak berubah apabila nilai d lebih besar daripada d_0 (Adenan, 2015).

Kaedah Cao adalah salah satu kaedah yang diaplikasikan untuk mengesan kehadiran telatah kalut yang mana sebagai penentu parameter dimensi pembenaman, d . Selain digunakan untuk menentukan nilai d , kaedah Cao juga berupaya menentukan telatah sistem terhadap data siri masa sesebuah dinamik sistem sama ada berketentuan atau rawak. Data siri masa sesebuah sistem bersifat rawak sekiranya nilai $E1(d)$ terus menepu dengan peningkatan d (Hamid & Noorani, 2014). Graf $E2(d)$ melawan dimensi pembenaman, d mesti mempunyai nilai yang tidak sama dengan satu atau dengan kata lain $E2(d) \neq 1$ sekiranya telatah kalut hadir dalam data siri masa sesebuah sistem. Maka, data dapat dikonklusikan sebagai terdapat kehadiran telatah kalut dalam sesebuah data siri masa yang diperhatikan sekiranya $E2(d) \neq 1$.

Kaedah plot ruang fasa merupakan antara kaedah untuk menentukan kehadiran telatah kalut dan juga merupakan satu ruang sesebuah sistem dinamik yang dikumpulkan mengikut data siri masa. Selain itu, kaedah ruang fasa merupakan syarat lengkap bagi sesebuah sistem pada suatu masa itu. Manakala, dinamik ruang fasa merupakan gambaran evolusi terhadap ruang fasa dinamik tersebut dari suatu titik koordinat kepada titik koordinat yang lain. Justeru itu, kajian ini menggunakan kaedah plot ruang fasa supaya graf yang diplot mewakili trajektori ruang fasa tersebut dapat menggunakan nilai masa tunda yang diperolehi. Plot ruang fasa dibina dalam satah dua dimensi $\{ (x(t), x(t + \tau)) \}$.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

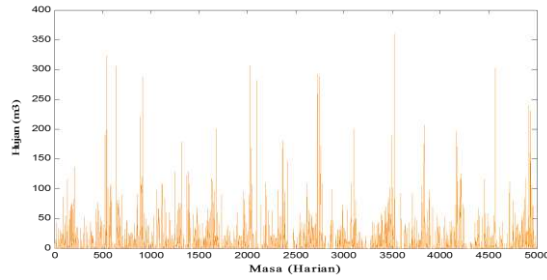
Berdasarkan pendekatan kalut, langkah pertama adalah perlu membina semula ruang fasa untuk mengesan kehadiran telatah kalut. Pembinaan semula ruang fasa memerlukan parameter τ dan parameter d , dua parameter ini boleh dicari menggunakan dua kaedah yang berbeza. Kaedah purata maklumat bersama (PMB) digunakan untuk menentukan nilai τ dengan menggunakan nilai τ_{pmb} yang diperolehi daripada kaedah tersebut. Manakala, kaedah Cao mempunyai dua parameter Cao iaitu $E1$ dan $E2$. Parameter $E1$ berfungsi memberikan nilai dimensi pembenaman, d dan parameter $E2$ berfungsi untuk membuktikan data siri masa adalah bertelatah kalut (Adenan, 2015). Berdasarkan kaedah Cao, sekiranya data yang digunakan adalah bersifat kalut, graf tersebut akan menunjukkan kesemua nilai graf $E2(d)$ melawan dimensi pembenaman, d tidak sama dengan satu. Manakala bagi kaedah plot ruang fasa, pembinaannya adalah dalam satah dua dimensi iaitu $\{x(t), x(t + 7)\}$.

Berdasarkan pembinaan plot ruang fasa, jika titik-titik berada dalam trakjektori ruang tersebut dan wujud satu rantau penarik dalam ruang fasa, data adalah bersifat kalut (Sivakumar, 2002).

Jadual 2 menunjukkan nombor stesen dan juga 5000 data dibahagikan kepada empat set data yang dikodkan sebagai SB01, SB02, SB03 dan SB04 menggunakan kaedah peratusan. Rajah 1 menunjukkan data siri masa harian bagi dinamik taburan hujan di stesen Besut bagi 5000 data iaitu data SB04 yang telah dianalisis.

Jadual 2. Maklumat data yang dipilih

| Stesen | No. Stesen | Set Data | Bilangan Data (Harian) |
|--------|------------|----------|------------------------|
| Besut | 57255006 | SB01 | 1250 |
| | | SB02 | 2500 |
| | | SB03 | 3750 |
| | | SB04 | 5000 |



Rajah 1. Data Siri Masa bagi SB04

Kaedah Purata Maklumat Bersama (PMB)

Kehadiran dinamik kalut data siri masa juga boleh dikesan menggunakan kaedah plot ruang fasa (Zaim & Hamid, 2017). Untuk pembinaan plot ruang fasa, parameter dan m dicari terlebih dahulu di mana parameter τ diperolehi melalui kaedah PMB manakala parameter d ditentukan melalui kaedah Cao (Zaim & Hamid, 2017). Graf masa tunda (hari) melawan PMB diplot dan nilai τ_{pmb} adalah diambil daripada nilai minimum pertama masa tunda yang memberikan nilai PMB yang minimum. Jadual 3 menunjukkan keputusan kaedah PMB bagi data siri masa taburan hujan di stesen Besut bagi empat set data bervariasi.

Jadual 3. Keputusan kaedah PMB

| Set Data | Masa Tunda (τ) | $I(T)$ |
|----------|-----------------------|--------|
| SB01 | 6 | 4.068 |
| SB02 | 6 | 3.366 |
| SB03 | 6 | 3.08 |
| SB04 | 6 | 2.86 |

Dalam kajian ini, didapati nilai τ bagi keempat-empat set data telah ditetapkan iaitu enam, namun bagi nilai d didapati berubah-ubah. Selepas nilai τ ditetapkan, plot ruang fasa akan dapat dibina.

Kaedah Cao

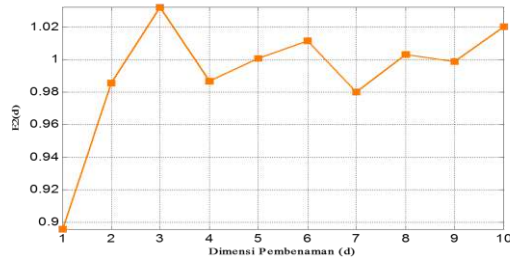
Menggunakan nilai τ_{pmb} , nilai $E1(d)$ daripada kaedah Cao dikira bagi memperoleh nilai d . Menurut Cao (1997) nilai penepuan tidak ditetapkan. Untuk kajian ini, sepertimana ditunjukkan dalam bab empat, empat set variasi data menunjukkan pola graf $E1(d)$ melawan dimensi pembenaman, d menyaksikan nilai $E1(d)$ mula menepu pada titik d yang sama iaitu $d = 8$ kecuali bagi set data SB02 yang mula menepu di titik $d = 10$ dengan nilai $E1(d) = (0.9171)$. Walaupun set data SB01, SB03 dan SB04 mula menepu pada titik $d = 8$. Nilai $E1(d)$ bagi tiga set variasi data itu mempunyai nilai berlainan yang mana, SB01 memperoleh nilai $E1(d) = (0.9207)$. Manakala bagi SB03, memperoleh nilai $E1(d) = (1.257)$ dan bagi SB04 memperoleh nilai $E1(d) = (3.803)$. Walaupun nilai $Q1(d)$ menaik dan menurun, namun akhirnya ia akan menepu (Mashuri et al., 2019).

Untuk mengesan kehadiran telatah kalut berdasarkan variasi data dengan menganalisis menggunakan kaedah Cao, sesebuah dinamik bersifat kalut sekiranya sekurang-kurangnya satu nilai $E2(d) \neq 1$ pada plot graf $E2(d)$ melawan dimensi pembenaman, d . Namun, $E2(m)$ akan sentiasa bernilai 1 untuk sebarang nilai m sekiranya data siri masa adalah rawak (Adenan, 2015). Bagi data siri masa taburan hujan yang dikaji, sepertimana ditunjukkan dalam bab empat, kesemua graf bagi empat variasi data memperoleh nilai $E2(d) \neq 1$. Maka dapat dibuktikan bahawa data sistem dinamik taburan hujan yang dikaji adalah bersifat kalut. Jadual 4 menunjukkan keputusan kaedah Cao bagi data siri masa taburan hujan

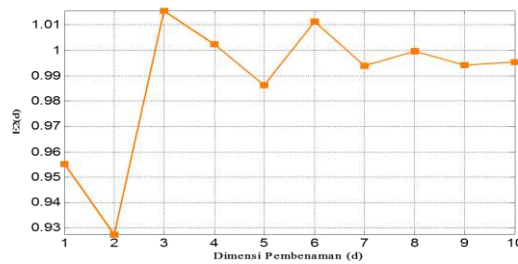
di stesen Besut bagi empat set data bervariasi. Rajah 2, rajah 3, rajah 4 dan rajah 5 menunjukkan graf bagi keputusan nilai $E2(d)$ bagi empat set data bervariasi.

Jadual 4. Keputusan kaedah Cao bagi $E1(d)$

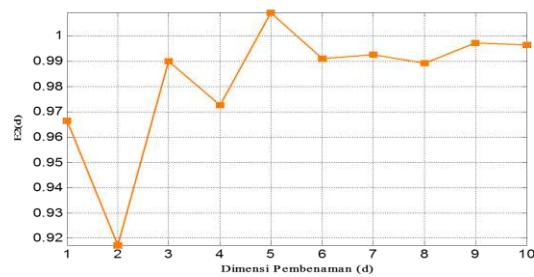
| Set Data | Dimensi Pembenaman, d | $E1(d)$ |
|----------|-------------------------|---------|
| SB01 | 8 | 0.9207 |
| SB02 | 10 | 0.9171 |
| SB03 | 8 | 1.257 |
| SB04 | 8 | 3.803 |



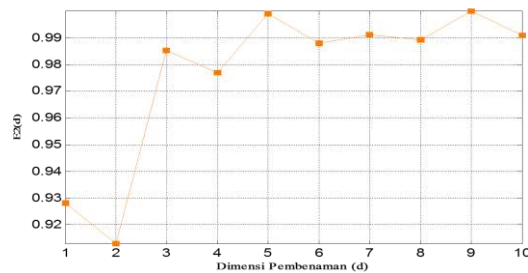
Rajah 2. Keputusan Nilai $E2(d)$ SB01



Rajah 3. Keputusan Nilai $E2(d)$ SB02



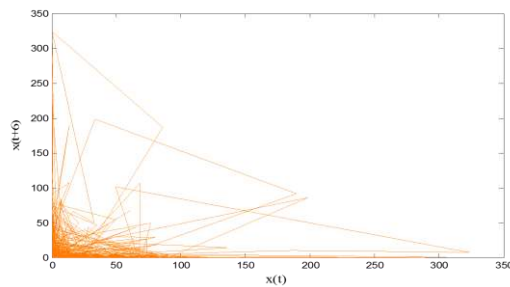
Rajah 4. Keputusan Nilai $E2(d)$ SB03



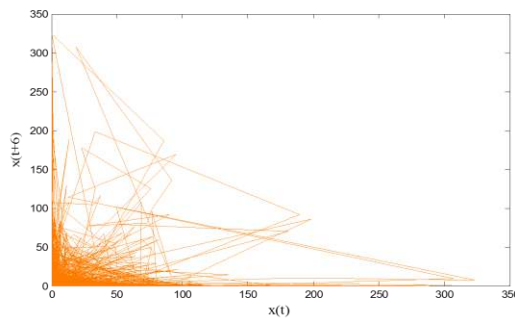
Rajah 5. Keputusan Nilai $E2(d)$ SB04

Kaedah Plot Ruang Fasa

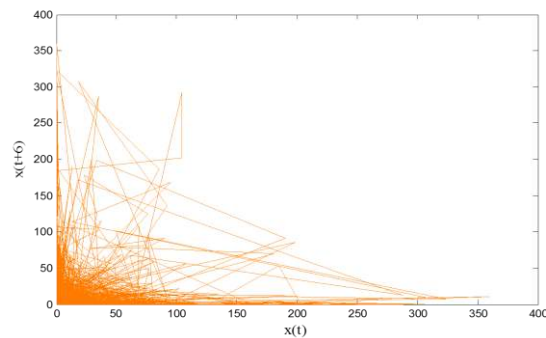
Berdasarkan ruang fasa yang telah diplot, telatah data yang bermula dari suatu titik asal, seterusnya melalui trakejtori dan bergerak dalam suatu ruang yang dapat dilihat. Seperti yang ditunjukkan dalam rajah, plot ruang fasa bagi data SB01 menunjukkan sebilangan kecil titik yang agak menjauhi ruang dan titik awal. Manakala, plot ruang fasa bagi data SB02 menunjukkan titik menjauhi ruang dan titik awal semakin bertambah, begitu juga dengan plot ruang fasa bagi data SB03 dan SB04. Walau bagaimanapun, data yang digunakan adalah bersifat kalut apabila kebanyakan titik berada dalam trajektori ruang tersebut dan wujud satu rantau penarik dalam ruang fasa. Menurut Sivakumar (2002), kewujudan struktur rantau penarik ini membuktikan dinamik kalut bagi siri masa yang didapati hadir.



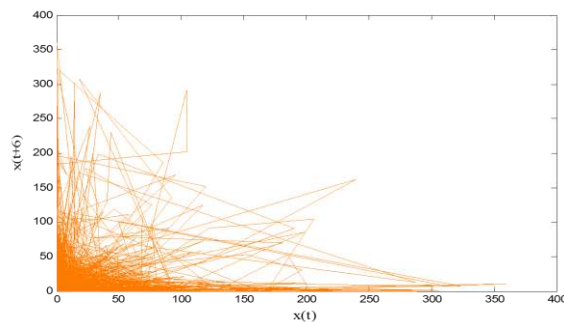
Rajah 6. Plot Ruang Fasa SB01



Rajah 7. Plot Ruang Fasa SB02



Rajah 8. Plot Ruang Fasa SB03



Rajah 9. Plot Ruang Fasa SB04

KESIMPULAN

Kajian mendapati data siri masa harian taburan hujan berdasarkan empat variasi data di stesen Besut adalah bertelatah kalut menggunakan kedua-dua kaedah, iaitu kaedah Cao dan kaedah plot ruang fasa. Berdasarkan variasi data, kajian ini membuktikan bahawa untuk mengesan kehadiran telatah kalut tidak semestinya memerlukan data yang banyak.

RUJUKAN

- Abdullahi, M. G., & Garba, I. (2016). Effect of Rainfall on Groundwater Level Fluctuation in Terengganu, Malaysia. *Journal of Remote Sensing & GIS*, 4(2). <https://doi.org/10.4172/2469-4134.1000142>
- Adenan, N. (2015). Peramalan Data Siri Masa Aliran Sungai di Dataran Banjir dengan Menggunakan Pendekatan Kalut (Predicting Time Series Data at Floodplain Area using Chaos Approach). In *Sains Malaysiana* (Vol. 44, Issue 3).
- Binti, A. S., Syaiffudin, I., Bin, N., Program, M. H., Fakulti, G., Sosial, S., & Kemanusiaan, D. (2018). Persepsi Umum Penduduk Telok Panglima Garang Terhadap Perubahan Iklim Di Malaysia General Perceptions of Telok Panglima Garang's Residents on the Climate Change in Malaysia. In *Jurnal Wacana Sarjana* (Vol. 2, Issue 3). <http://spaj.ukm.my/jws/index.php/jws/article/view/157>
- Gasim, M. B. (2010). *Analisis Banjir Disember 2006: Tumpuan di Kawasan Bandar Segamat, Johor*. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37887622/03_muhammad.pdf?1434072677=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAnalisis_Banjir_Disember_2006_Tumpuan_di.pdf&Expires=1619966247&Signature=ZLpahWMKC-GH2Nyjlo7BYderVKaeOr8uQahvG86eyfzG5~S8hYgo5rdl
- Mashuri, A., Adenan, N. H., & Zila, N. (2019). Determining the Chaotic Dynamics of Hydrological Data in Flood-Prone Area. *Civil Engineering and Architecture*, 7(6A), 71–76. <https://doi.org/10.13189/cea.2019.071408>
- Nor Zila Abd Hamid. (2018). Application of chaotic approach in forecasting highland's temperature time series. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci*, 169, 12107. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/169/1/012107>
- Ruslan. (2020). Peramalan Tak Linear Bagi Siri Masa Karbon Monoksida Di Kawasan Dengan Taburan Penduduk Tinggi Di Sabah (Nonlinear Prediction of Carbon Monoxide Time Series in Highly Populated Area in Sabah). *Journal of Quality Measurement and Analysis JQMA*, 16(2), 2020. <http://www.ukm.my/jqma>
- Sivakumar, B. (2002). A phase-space reconstruction approach to prediction of suspended sediment concentration in rivers. *Journal of Hydrology*, 258(1–4), 149–162. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(01\)00573-X](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(01)00573-X)
- Wan Nur Afateen, N. Z. A. H. (2017). Peramalan Bahan Pencemar Ozon (O₃) di Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak, Malaysia Mengikut Monsun dengan Menggunakan Pendekatan Kalut. http://journalarticle.ukm.my/11722/1/30_Wan_Nur_Afateen.pdf
- Zakaria, N H, Adenan, N. H., Karim, N. S., & Mashuri, A. (2021). Prediction of Water Level Time Series Data for Dam at Selangor using Chaotic Approach and Local Linear Approximation Method. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9, 10–17. <https://doi.org/10.37134/jsml.vol9.sp.2.2021>
- Zakaria, Nor Hidayati, Ahmad, M. N., Noor, M. S. A. M., & Ahmad, M. (2018). Knowledge integration among flood disaster management team: Lessons from the Kemaman District. *Journal of Information and Communication Technology*, 17(3), 393–408. <https://doi.org/10.32890/jict2018.17.3.8258>

Mengesan Kehadiran Telatah Kalut Berdasarkan Variasi Bilangan Data Aliran Sungai di Temerloh, Pahang

Determine The Presence of Chaos Based on Variation Data of River Flow in Temerloh, Pahang

Muhammad Khaizuran Ikwan Che Rahim¹ & Nur Hamiza Adenan²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: hamieza@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Aliran sungai dapat memberikan implikasi banjir di Malaysia terutamanya di Temerloh, Pahang. Penduduk yang terkesan dengan banjir boleh diberikan amaran awal sekiranya pihak yang bertanggungjawab dapat meramal aliran air sungai dengan tepat. Maka, kajian ini dijalankan untuk mengesan kehadiran telatah kalut berdasarkan variasi data aliran air sungai di Temerloh, Pahang sebelum model peramalan berasaskan pendekatan kalut. Sebanyak 3000 data siri masa aliran air sungai digunakan bermula pada 25 Mei 1997 sehingga 31 Disember 2019 yang diperolehi daripada Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) Malaysia. Data terbahagi kepada empat set data yang telah dikodkan menggunakan kaedah peratusan iaitu SK01 mewakili 17% data, SK02 mewakili 33% data, SK03 mewakili 48% data dan SK04 mewakili 100% data. Kaedah yang digunakan dalam kajian ini ialah kaedah plot ruang fasa dan kaedah Cao. Kaedah-kaedah ini melibatkan pembinaan semula plot ruang fasa yang memerlukan dua parameter, iaitu parameter dimensi pembenaman dan parameter masa tunda. Parameter dimensi pembenaman dapat ditentukan menggunakan kaedah Cao manakala masa tunda menggunakan kaedah purata maklumat bersama. Kaedah purata telah digunakan bagi menggantikan data-data yang hilang melalui hasil tambah data sebelum dan selepas dibahagikan dengan dua. Hasil analisis mendapati bahawa penggunaan data yang berbeza sedikit mahupun banyak mampu mengesan kehadiran telatah kalut bagi data aliran air sungai di Temerloh, Pahang. Implikasinya, kajian lanjutan dapat dilakukan bagi membina model peramalan yang dapat digunakan oleh pihak-pihak yang bertanggungjawab untuk mengambil langkah-langkah awal bagi mengurangkan risiko kemusnahan yang teruk apabila berlakunya bencana banjir.

Kata kunci: aliran sungai, data siri masa, variasi bilangan data, kaedah plot ruang fasa, kaedah cao.

Abstract

River flow can have flood implications in Malaysia, especially in Temerloh, Pahang. Residents affected by the floods can be given early warning if those responsible can accurately predict the flow of river water. Therefore, this study was conducted to detect the presence of chaos based on the variation of river water flow data in Temerloh, Pahang before the forecasting model based on chaos approach. A total of 3000 river water flow time series data were used from 25 May 1997 to 31 December 2019 obtained from the Department of Irrigation and Drainage (DID) Malaysia. The data is divided into four sets of data that have been coded using the percentage method, namely SK01 represents 17% of the data, SK02 represents 33% of the data, SK03 represents 48% of the data and SK04 represents 100% of the data. The methods used in this study are the phase space plot method and the Cao method. These methods involve the reconstruction of a phase space plot that requires two parameters, namely the embedding dimension parameter and the delay time parameter. The embedding dimension parameters can be determined using the Cao method while the delay time using the joint information averaging method. The averaging method was used to replace the missing data by adding the data before and after dividing by two. The results of the analysis found that the use of slightly or many different data is able to detect the presence of chaos for river water flow data in Temerloh, Pahang. The implication is that further studies can be done to build a forecasting model that can be used by those responsible to take early steps to reduce the risk of severe destruction in the event of a flood disaster.

Keywords: river flow, times series data, variation of data, phase space method, cao method.

Pengenalan

Sungai memainkan peranan yang amat penting terhadap manusia. Aktiviti navigasi dan perkembangan umat manusia terhadap sungai seharusnya memerlukan pengawalan dan perancangan mampan bagi memastikan kelestarian kepada semua aspek. Sesebuah sungai akan mengalami revolusi secara perlahan atau pantas sama ada kesan dari gangguan manusia atau semulajadi. Hal ini kerana, sesebuah sungai mempunyai kecenderungan semulajadi untuk terus menerus berubah pada alurnya dari hulu hingga ke hilir sungai kesan dari hakisan, impak kelajuan air, sedimentasi dan sebagainya. Fenomena alam ini merupakan fenomena yang amat kompleks dan sukar untuk dirungkaikan. Namun begitu, usaha-usaha dalam mendekati fenomena tersebut adalah amat penting dalam menyelami punca dan kesannya

Kajian ini memainkan peranan penting segi pengurusan bencana yang berlaku di dalam negara seperti banjir. Kajian dijalankan di kawasan yang berkepentingan iaitu di Temerloh, Pahang yang merupakan kawasan yang kerap berlakunya banjir bagi tahun-tahun yang mendatang ini. Tujuan kajian adalah untuk mengesan telatah kalut berdasarkan variasi bilangan data aliran sungai yang diperolehi seterusnya melalui hasil kajian yang diperolehi, ramalan terhadap bencana banjir yang berlaku dapat dilakukan. Oleh itu, kajian ini dapat membantu pihak yang berkaitan seperti Jabatan Perairan dan Saliran (JPS) dalam meramal kebarangkalian berlakunya bencana banjir dengan menggunakan kaedah yang dicadangkan dalam kajian ini seterusnya boleh mengambil langkah-langkah bagi mencegah berlakunya bencana yang tidak diingini tersebut.

Bagi permodelan menggunakan pendekatan kalut, ia melibatkan dua tahap iaitu pembinaan semula ruang fasa dan juga proses peramalan (Bahari et al., 2019). Namun begitu, kajian ini dilakukan adalah untuk mengesan kehadiran telatah kalut dalam data siri masa aliran sungai di kawasan sering mengalami banjir iaitu di Termeloh, Pahang. Kajian dilakukan hanya pada peringkat pertama sahaja iaitu pembinaan semula ruang fasa dan juga menggunakan kaedah Cao bagi mengesan kehadiran telatah kalut. Jadi secara keseluruhannya, kajian ini adalah untuk mengesan kehadiran telatah kalut dengan menggunakan kaedah plot ruang fasa dan juga kaedah Cao. Berdasarkan analisis data, kehadiran telatah kalut dalam data siri masa aliran sungai mengikut data harian adalah dapat dikesan melalui kedua-dua kaedah iaitu kaedah Cao dan plot ruang fasa. Oleh kerana data siri masa yang dikaji adalah bersifat kalut, data boleh diteruskan dengan model peramalan menggunakan pendekatan kalut untuk meramal aliran sungai dalam tempoh masa yang singkat seterusnya dapat membantu memberikan maklumat kepada pihak yang bertanggungjawab dalam pengurusan bencana banjir supaya dapat membuat persediaan untuk menghadapinya dan mengelakkan banjir yang tidak terkawal.

Metodologi

Data yang diperoleh bagi menganalisis kehadiran telatah kalut adalah data cerapan yang diperoleh daripada Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS). Data yang diuji adalah antara 2000 sehingga 3000 bergantung kepada data yang diperolehi. Untuk kajian ini, data yang digunakan adalah data siri masa harian aliran sungai di stesen Temerloh. Sepertimana yang dinyatakan dalam masalah kajian, Temerloh merupakan satu kawasan yang

sering dilanda banjir monsun ketika musim tengkujuh. Jadual 1 menunjukkan nombor stesen dan juga bilangan data berbeza yang digunakan bagi kajian, iaitu stesen Temerloh yang berjumlah 500, 1000, 1450 dan 3000. Data yang dikaji adalah data harian yang diambil bermula Mei 1997 sehingga Disember 2019 dengan data hilang diganti dengan menggunakan kaedah purata iaitu data sebelumnya hasil tambah data sebelum dan data selepas dibahagi dengan dua.

Kaedah Cao

Kaedah Cao merupakan salah satu kaedah yang digunakan untuk mengesan kehadiran telatah kalut. Selain digunakan untuk mencari nilai d , kaedah Cao juga dapat menentukan telatah sistem terhadap data siri masa sesebuah sistem bertelatah kalut sama ada berketentuan atau rawak. Untuk kajian ini, kaedah Cao digunakan untuk mengesan kehadiran telatah kalut. Jika nilai $E1(d)$ terus menepu dengan peningkatan d maka data siri masa sesebuah sistem adalah bersifat rawak. Cao (1997) turut memperkenalkan pengiraan $E2(d)$ iaitu untuk menentukan kehadiran telatah kalut dengan menggunakan persamaan:

$$E2(d) = \frac{E*(d+1)}{E*(d)} \quad (1)$$

$$E(d) = \frac{1}{N-d\tau} \sum_{N-1}^{N-d\tau} |x_{i+dt} - x_{i+dt}^{NN}| \quad (2)$$

Seandainya telatah kalut hadir dalam data siri masa, graf $E2(d)$ melawan dimensi pembenaman d akan menunjukkan sekurang-kurangnya satu d dengan keadaan $E2(d) \neq 1$. Maka, dengan itu data dapat dituntaskan bahawa terdapat kehadiran telatah kalut dalam sesebuah data siri masa yang diperhatikan.

Kaedah Plot Ruang Fasa

Kaedah plot ruang fasa juga merupakan satu kaedah untuk menentukan kehadiran telatah kalut. Ruang fasa adalah satu ruang sesebuah sistem bertelatah kalut yang dikumpulkan mengikut data siri masa. Kaedah ruang fasa adalah syarat lengkap bagi sesebuah sistem pada suatu masa. Plot ruang fasa dibina dalam satah dua dimensi $\{(x(t), x(t+\tau))\}$. Pembinaan ruang fasa merupakan gambaran evolusi terhadap ruang fasa bertelatah kalut tersebut dari suatu titik kepada titik yang lain. Dengan itu, graf yang diplot mewakili trajektori ruang fasa tersebut menggunakan nilai masa tunda yang diperolehi.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

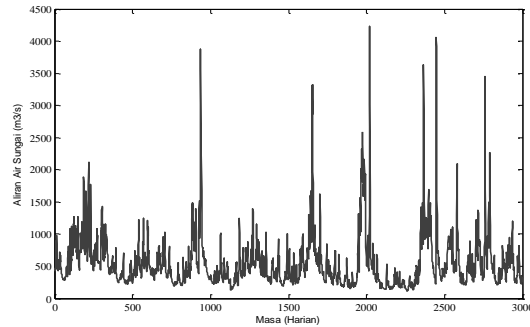
Pembinaan semula ruang fasa perlu dilakukan dahulu untuk mengesan kehadiran telatah kalut. Pembinaan semula ruang fasa memerlukan parameter τ dan parameter d . Kedua-dua parameter ini boleh dicari menggunakan dua kaedah yang berbeza. Kaedah purata maklumat bersama (PMB) digunakan untuk menentukan nilai τ dengan menggunakan nilai \square_{pmb} yang diperolehi daripada kaedah tersebut.

Seterusnya, kaedah Cao melibatkan dua parameter Cao iaitu $E1$ dan $E2$. Parameter $E1$ dapat memberikan nilai dimensi pembenaman, d dan parameter $E2$ dapat membuktikan data siri masa adalah bertelatah kalut ataupun sebaliknya. Berdasarkan kaedah Cao, sekiranya data yang digunakan adalah bersifat kalut, graf tersebut akan menunjukkan sekurang-kurangnya satu titik dengan keadaan $E2(d) \neq 1$. Berdasarkan pembinaan plot ruang fasa, data bersifat

kalut sekiranya titik-titik berada dalam trakjektori ruang tersebut dan wujud satu rantau penarik dalam ruang fasa.

Jadual 1. *Maklumat Data yang Dipilih*

| Stesen | No. Stesen | Bilangan Data (Harian) |
|----------|------------|------------------------|
| Temerloh | 3424411 | 500 |
| | | 1000 |
| | | 1450 |
| | | 3000 |



Rajah 1: Data siri masa aliran sungai bagi 3000 data

Kaedah Purata Maklumat Bersama (PMB)

Bagi kajian ini kaedah (PMB) telah digunakan dalam menentukan parameter τ_{pmb} . Graf masa tunda (harian) melawan PMB diplot dan nilai τ_{pmb} diambil daripada nilai PMB yang minimum. Jadual 2 menunjukkan keputusan kaedah PMB bagi data siri masa aliran sungai di stesen Temerloh. Nilai τ_{pmb} adalah berbeza seperti yang ditunjukkan pada jadual berikut. Nilai-nilai ini juga akan digunakan nanti dalam pembinaan plot ruang fasa dan bagaimana ianya terhasil sekiranya nilai bagi setiap data adalah berbeza.

Jadual 2. *Keputusan kaedah PMB*

| Set Data | Masa Tunda (τ) | I (T) |
|----------|-----------------------|-------|
| SK01 | 6 | 5.147 |
| SK02 | 3 | 4.197 |
| SK03 | 8 | 3.647 |
| SK04 | 11 | 2.717 |

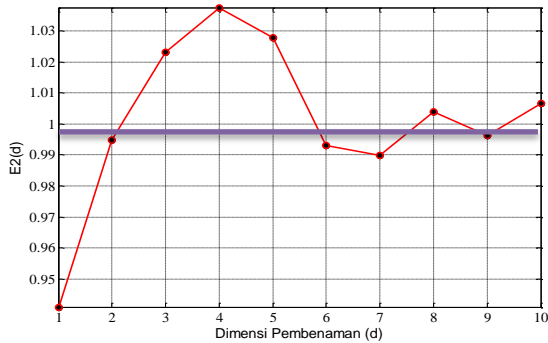
Kaedah Cao

Jadual dan semua rajah di bawah menunjukkan keputusan bagi nilai E1(d) dan E2(d) di stesen Temerloh dengan penggunaan data yang berbeza. Bagi kaedah Cao, nilai E1(d) dikira bagi memperolehi nilai d yang menggunakan nilai τ_{pmb} . Bagi pengetahuan semua, nilai tepu bagi nilai E1(d) adalah dipilih antara 0.9 sehingga 1.0. Bagi rajah 500 data telah dapat diperhatikan yang nilai d mula menepu selepas $d_0=4$. Begitulah juga dengan rajah bagi data 1000, 1450 dan 3000. Seandainya kita belum yakin hanya dengan graf E1(d) melawan masa, kehadiran telatah kalut dalam data siri masa aliran sungai yang dikaji juga dapat dipastikan lagi dengan pembinaan plot graf E2(d). Daripada graf berikut, dapat diperhatikan bahawa

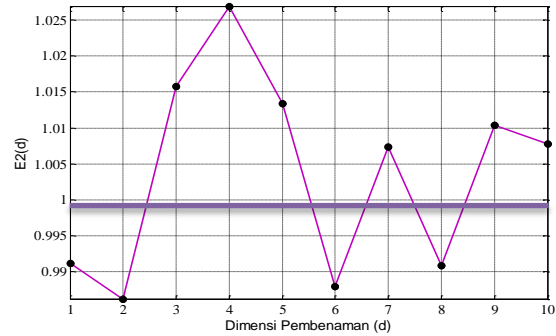
terdapat sekurang-kurangnya satu nilai $E2(d) \neq 1$. Dengan itu, dapat dibuktikan bahawa semua data yang digunakan adalah bersifat kalut walaupun berbeza nilai.

Jadual 3. Keputusan kaedah Cao bagi $E1(d)$

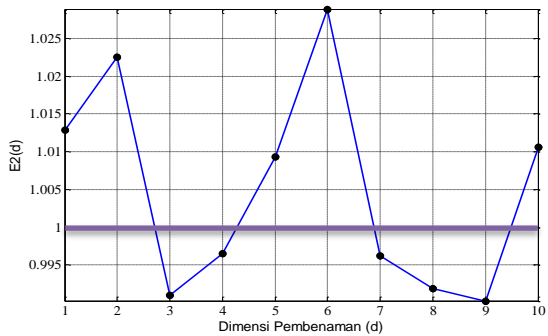
| Set Data | Dimensi Pembedaman, d | $E1(d)$ |
|----------|-----------------------|---------|
| SK01 | 4 | 0.9020 |
| SK02 | 5 | 0.9183 |
| SK03 | 6 | 0.9407 |
| SK04 | 6 | 0.9161 |



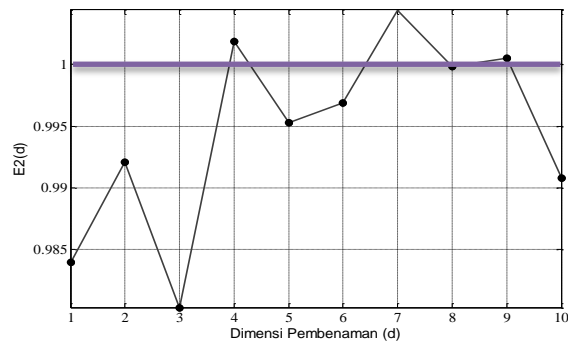
Rajah 2. Keputusan nilai $E2(d)$ bagi plot ruang fasa untuk 500 data



Rajah 3. Keputusan nilai $E2(d)$ bagi plot ruang fasa untuk 1000 data



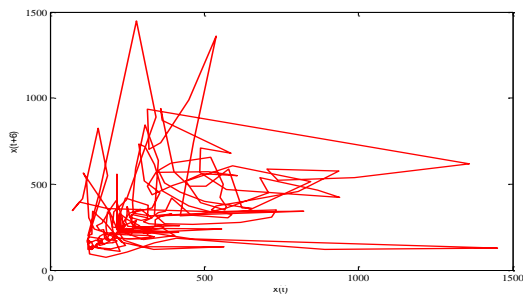
Rajah 4. Keputusan nilai $E2(d)$ bagi plot ruang fasa untuk 1450 data



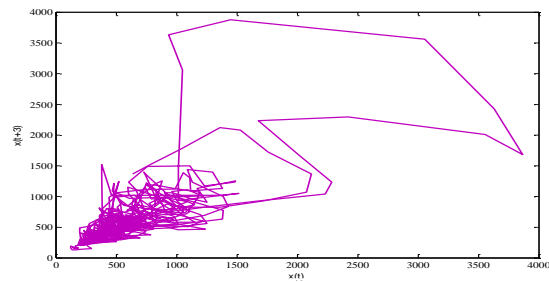
Rajah 5. Keputusan nilai $E2(d)$ bagi plot ruang fasa untuk 3000 data

Kaedah Plot Ruang Fasa

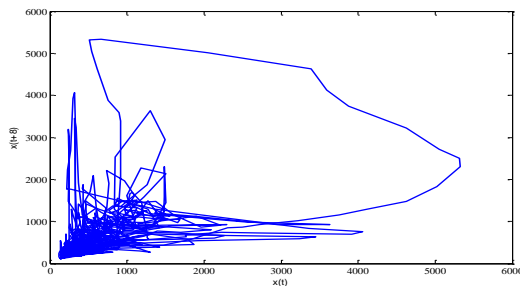
Kaedah ini merupakan satu kaedah untuk mengetahui kehadiran telatah kalut dalam data siri masa sesebuah sistem bertelatah kalut. Dalam kajian ini, kaedah ini digunakan untuk menyokong data siri masa yang digunakan adalah bersifat kalut, di samping menggunakan kaedah Cao. Rajah-rajah dibawah merupakan plot ruang fasa dimensi pembedaman d dengan nilai τ_{pmb} yang berbeza.



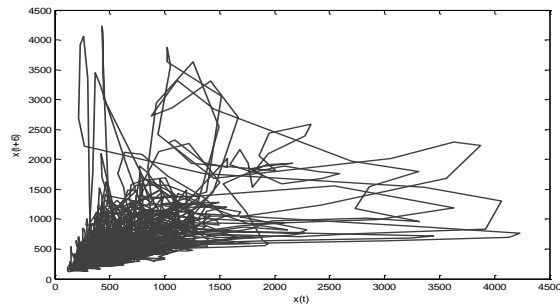
Rajah 6. Plot ruang fasa dimensi pembenaman, d menggunakan nilai $\tau_{pmb} = 6$



Rajah 7. Plot ruang fasa dimensi pembenaman, d menggunakan nilai $\tau_{pmb} = 3$



Rajah 8. Plot ruang fasa dimensi pembenaman, d menggunakan nilai $\tau_{pmb} = 8$



Rajah 9. Plot ruang fasa dimensi pembenaman, d menggunakan nilai $\tau_{pmb} = 11$

KESIMPULAN

Kehadiran telatah kalut dalam data siri masa aliran sungai mengikut data harian adalah dapat dikesan melalui kedua-dua kaedah iaitu kaedah Cao dan plot ruang fasa. Oleh kerana data siri masa yang dikaji adalah bersifat kalut, data boleh diteruskan dengan model peramalan menggunakan pendekatan kalut untuk meramal aliran sungai dalam tempoh masa yang singkat seterusnya dapat membantu memberikan maklumat kepada pihak yang bertanggungjawab.

RUJUKAN

- Adenan, N. H. (2015). *Analisis dan Peramalan Data Siri Masa Aliran Sungai Dengan Menggunakan Pendekatan Kalut*. Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM).
- Adenan, N. H., & Noorani, M. S. M. (2015). Peramalan data siri masa aliran sungai di dataran banjir dengan menggunakan pendekatan kalut. *Sains Malaysiana*, 44(3), 463–471. <https://doi.org/10.17576/jsm-2015-4403-19>
- Hua, A. K. (2017). Persepsi masyarakat terhadap bencana banjir monsun di Malaysia: kajian kes Kota Bharu, Kelantan. *Geografia - Malaysian Journal of Society and Space*, 12(9), 24–31. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.3803544.v1>
- Kamarudin, M. K. A., Toriman, M. E., Sulaiman, N. H., Ata, F. M., Gasim, M. B., Muhamad, A., Yusoff, W. A., Mokhtar, M., Amran, M. A., & Abd Aziz, N. A. (2015). Classification of tropical river using chemometrics technique: Case study in Pahang river, Malaysia. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 19(5), 1001–1018.

-
- Sivakumar, B. (2016). Chaos in Hydrology: Bridging Determinism and Stochasticity. In *Chaos in Hydrology: Bridging Determinism and Stochasticity*. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-2552-4>
- Tongal, H., & Berndtsson, R. (2017). Impact of complexity on daily and multi-step forecasting of streamflow with chaotic, stochastic, and black-box models. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 31(3), 661–682. <https://doi.org/10.1007/s00477-016-1236-4>
- Yildirim, H. A., Hacinliyan, A. S., Akkaya, E. E., & Ikiel, C. (2016). Chaos in Time Series of Sakarya River Daily Flow Rate. *Journal of Applied Mathematics and Physics*, 04(10), 1849–1858. <https://doi.org/10.4236/jamp.2016.410187>

Pembangunan Modul Pembelajaran Matematik Tingkatan 3 Tajuk Pelan dan Dongakan Melalui Perisian Sketch Up Pro 2021

Development of Learning Module For Mathematics Form 3 Plans and Elevations Topics Based on Sketch Up Pro 2021 Software

Shukri Zakwan bin Badrul Hisan¹ & *Nurul Akmal binti Mohamed²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: akmal.mohamed@fsmpt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini dilaksanakan untuk membangun serta membina modul Pembelajaran Plannary bagi topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3 KSSM dengan menggunakan model ADDIE dan seterusnya mengenalpasti kesahan daripada beberapa orang terdiri daripada pensyarah dalam bidang berkaitan di Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik UPSI dan seorang guru Matematik yang berpengalaman lebih 10 tahun sebagai penilai modul ini dari aspek muka dan kandungan yang disediakan. Data diperoleh melalui keadah kuantitatif untuk mendapatkan maklumat. Instrumen kajian yang digunakan adalah borang kesahan modul pengajaran dan pembelajaran. Hasil dapatan kajian nilai Indeks Kesahan Kandungan (CVI) mencapai tahap yang memuaskan dan ini menunjukkan bahawa kesemua pakar bersetuju bahawa modul *Plannary* ini sesuai untuk digunapakai oleh murid-murid sebagai latih tubi. Secara ringkasnya, modul *Plannary* dilihat dapat membantu murid mempelajari topik Pelan dan Dongakan dengan lebih interaktif dan mudah. Diharapkan dengan pembinaan modul pembelajaran ini juga dapat meningkatkan pemahaman murid dengan lebih baik. Selain itu, penggunaan video pengajaran di dalam modul ini juga mampu mempelbagaikan kaedah pembelajaran murid dalam usaha meningkatkan motivasi dan sekaligus menarik minat dalam pembelajaran,

Kata kunci: modul, matematik, kesahan, pembelajaran, interaktif, motivasi

Abstract

This research aims to develop a *Plannary* learning module for the topic of KSSM Form 3 Mathematics Plan and Elevation by using the ADDIE model and further identify the validity of several experts consisting of lecturers in related fields in the Department of Mathematics, Faculty of Science and Mathematics UPSI and a Mathematics teacher who experienced over 10 years as teacher of this module from the aspect of face and content provided. Data were obtained through quantitative methods to obtain information. The research instrument used is the validation form of teaching and learning modules. The findings of this research show Content Validity Index (CVI) reached a satisfactory level which is the value is 0.896 and this prove that all experts agree that *Plannary* module is suitable for use by students. In short, the *Plannary* module is seen to help students learn the topic of Plans and Elevation more interactively and easily. It is hoped that with the construction of this learning module can also improve students understanding better. In addition, the use of instructional videos in this module is also able to diversify students learning methods in an effort to increase motivation and at the same time attract interest in learning.

Keywords: module, mathematics, validity, learning, interactive, motivation

PENGENALAN

Matlamat dalam Pendidikan Matematik adalah untuk memperkembangkan pemikiran analitis, bersistem dan kritis, kemahiran penyelesaian masalah serta boleh menggunakan ilmu pengetahuan matematik agar individu dapat berfungsi dalam kehidupan seharian dengan berkesan. Demi mencapai matlamat pendidikan ini, maka proses pengajaran Matematik di sekolah perlu dipertingkatkan (Suppiah, 2016). Dewasa ini, murid terdedah kepada pelbagai jenis teknologi dan kebanyakannya sesuai digunakan untuk pembelajaran interaktif yang dilengkapi dengan pendekatan pedagogi tertentu. Menyedari bahawa murid memerlukan asas yang kukuh dalam membentuk konsep Matematik untuk terus membangunkan dan

mengaplikasikan pengetahuan mereka dengan berkesan maka guru perlu berusaha untuk mewujudkan persekitaran pembelajaran yang sentiasa melibatkan murid-murid. Setiap murid harus diberi ruang dan peluang untuk mengasah kemahiran menyelidik, menyelesaikan masalah dan berkomunikasi atau berinteraksi semasa menyelesaikan masalah Matematik (Nelly, 2012).

Proses pembelajaran yang berkesan dapat ditentukan melalui tindak balas murid di dalam kelas terhadap material pembelajaran yang diberikan. Media yang digunakan dalam menyampaikan material pembelajaran memainkan peranan penting kerana ia mampu menarik minat murid untuk mempelajari dan menguasai sesuatu topik. Matematik merupakan satu mata pelajaran yang penting dan juga merupakan satu mata pelajaran yang mencabar bagi kebanyakan pelajar (Idris, 2017). Menyedari bahawa murid memerlukan asas yang kukuh dalam membentuk konsep asas Matematik untuk terus membangunkan dan mengaplikasikan pengetahuan mereka dengan berkesan maka guru perlu berusaha untuk mewujudkan persekitaran pembelajaran yang sentiasa melibatkan murid-murid. Antara perkara yang dibincangkan dalam bab ini adalah latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, soalan kajian, hipotesis kajian, kerangka konseptual kajian, kepentingan kajian, batasan kajian serta definisi operasional.

METODOLOGI

A. Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan satu kajian reka bentuk dan pembangunan (*design and development research (DDR)*). Pengkaji telah memilih model reka bentuk ADDIE sebagai panduan bagi memastikan proses pembangunan berjalan secara teratur kerana ia adalah antara model reka bentuk instruksi yang menjadi asas kepada model-model reka bentuk instruksi yang lain. Pembangunan *Plannary* dibahagikan kepada beberapa fasa iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implement*) dan penilaian (*evaluation*) iaitu dengan menggunakan Model *ADDIE*.

B. Populasi Dan Sampel Kajian

Bagi mendapatkan kesahan yang memuaskan, proses kesahan melibatkan tiga orang pakar kesahan iaitu dua orang pakar merupakan pensyarah Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dan satu orang gurupakar matematik sekolah menengah. Pakar pensyarah mesti memenuhi kriteria pengalaman selama lima tahun ke atas dalam bidang Pendidikan matematik dan mempunyai pengalaman dalam pembangunan modul. Pakar guru matematik pula mesti mempunyai pengalaman selama sepuluh tahun ke atas dalam bidang Pendidikan matematik sekolah menengah.

C. Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan dua jenis instrumen iaitu borang kesahan instrumen kajian dan borang kesahan modul pembelajaran. Kesahan instrumen kajian dinilai oleh tiga orang pakar bagi membantu pengkaji menambah baik item dalam borang kesahan modul. Borang kesahan modul terbahagi kepada tiga bahagian iaitu maklumat penilai, penilaian (kesahan muka dan kesahan kandungan) serta ulasan dan cadangan. Skala Likert empat mata digunakan bagi mengukur persetujuan pakar.

D. Analisis Data

Pembangunan modul pembelajaran topik Pelan dan Dongakan berasaskan perisian *SketchUp Pro 2021* mempunyai dua persoalan kajian. Persoalan yang dikaji ialah bagaimanakah modul *Plannary* dibangunkan dan adakah modul yang dibangunkan mempunyai kesahan yang memuaskan. Menurut Kamis et al. (2012), kesahan merujuk kepada mengukur apa yang patut diukur dan instrumen yang digunakan mestilah dapat mengukur dengan tepat apa yang hendak diukur. Analisis data bagi kajian ini dilakukan menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (CVI). CVI ini boleh dikira menggunakan perisian Microsoft Excel.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan kandungan modul *Plannary* telah dibuat oleh 3 orang pakar yang terdiri daripada pensyarah di Jabatan Matematik dan guru sekolah berpengalaman. Bagi mengetahui tahap kesahan modul, pengiraan CVI dilakukan. Kesahan kandungan yang dinilai oleh tiga orang pakar perlu mencapai nilai CVI = 1 bagi memenuhi tahap kesahan yang cemerlang. Terdapat dua nilai CVI yang terlibat iaitu I-CVI dan S-CVI/Ave. I-CVI merujuk kepada indeks kesahan aras item dimana bilangan item yang dipersetujui oleh pakar akan dibahagikan dengan bilangan pakar. S-CVI/Ave pula adalah indeks kesahan aras skala berdasarkan kaedah purata. Bagi mendapatkan nilai S-CVI/Ave, jumlah I-CVI perlu dibahagikan dengan bilangan item. Skala perkaitan dikod semula bagi mendapatkan nilai CVI (skala 1 atau 2 = 0, skala 3 atau 4 = 1). Jadual 1. menunjukkan nilai CVI yang diperolehi dalam kajian ini setelah proses kesahan muka dan kesahan kandungan bagi modul pembelajaran bagi topik pelan dan dongakan tingkatan 3 melalui perisian SketchUp Pro 2021.

Jadual 1. Nilai I-CVI dan S-CVI/Ave yang diperolehi

| Item | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Bilangan Item yang Dipersetujui | I-CVI |
|-------------------|---------|---------|---------|---------------------------------|-------|
| Kesahan Muka | | | | | |
| Q1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0.7 |
| Q3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q6 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q7 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Kesahan Kandungan | | | | | |
| Q1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0.3 |
| Q3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q6 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q7 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q8 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0.3 |
| Q9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Q10 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q11 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q12 | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Q13 | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Q14 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Q15 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0.7 |
| Q16 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0.7 |
| Q17 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0.7 |
| Q18 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Jumlah I-CVI | | | | | 22.4 |
| S-CVI/Ave | | | | | 0.896 |

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperolehi, item nombor dua kesahan muka ialah 2 dan nilai I-CVI yang diperolehi ialah 0.7. Manakala item nombor dua dan sembilan kesahan kandungan masing-masing ialah 1 dan nilai I-CVI adalah 0.3. begitu juga dengan item 15,16 dan 17 bahagian yang sama masing-masing memberikan nilai 2 dan I-CVI pula adalah 0.7. Nilai S-CVI/Ave yang diperloh ialah 0.896 Menurut Polit & Beck (2006), bagi mendapatkan kesahan kandungan yang cemerlang, nilai I-CVI yang perlu diperolehi oleh setiap item untuk tiga hingga lima orang pakar mestilah bersamaan 1 dan nilai S-CVI/Ave. Bagi Polit et al. (2007) pula, apabila S-CVI/Ave 0.90, sudah tentu terdapat beberapa item yang akan sedikit bercanggah. Oleh itu, nilai I-CVI yang dicadangkan bagi kesahan kandungan yang cemerlang adalah sekurang-kurangnya 0.78. Bagi kajian ini, terdapat enam item yang tidak memperoleh nilai I-CVI = 1 dan nilai S-CVI/Ave pula adalah 0.896. Oleh itu, secara keseluruhan modul pembelajaran yang dibangunkan tidak mempunyai kesahan yang cemerlang, namun memuaskan. Bahagian ini menunjukkan keputusan analisis kesahan terhadap muka dan kandungan modul yang telah diberikan kepada 3 orang pakar sebagai penilai. Secara keseluruhannya, kesahan didapati memuaskan.

PENGHARGAAN

Jutaan terima kasih dan penghargaan yang tulus ikhlas kepada pelbagai pihak yang telah banyak membantu saya sepanjang melaksanakan kajian saya ini. Pertama sekali saya berterima kasih pada kesemua pakar daripada jabatan Matematik iaitu Prof. Madya Dr. Nor Azah Samat, Dr. Nur Hamiza Adenan, Dr. Suriya Abd Karim serta guru daripada SMK Temerloh Jaya iaitu Abdul Manaf Che Mat atas kesudian meluangkan masa dan tenaga bagi membuat kesahan.

RUJUKAN

- Idris, N. (2017). *Pedagogi Dalam Pendidikan Matematik*. Kuala Lumpur: Utusan Publications.
- Nelly Ezatul Fazlina Md Sah (2012). *Kesan Pembelajaran Berasaskan Kaedah Inkuiri Bagi Subjek Matematik*. Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional, UTHM.
- Polit DF, Beck CT. (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health* ;29(5):489–97. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Polit DF, Beck CT, Owen SV. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*. 30(4):459–67. <https://doi.org/10.1002/nur.20199>
- Rodrigues, I. B., Adachi, J. D., Beattie, K. A., & MacDermid, J. C. (2017). Development and validation of a new tool to measure the facilitators, barriers and preferences to exercise in people with osteoporosis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1914-5>
- Suppiah Nachiappan (2016). *Analisis Pengajaran Guru dalam Mata Pelajaran Matematik ke Arah Aplikasi Kognisi dalam Kurikulum Standard Sekolah Rendah Melalui Kaedah Hermeneutik*. Fakulti Pendidikan & Pembangunan Manusia, UPSI.
- Yamada, J., Stevens, B., Sidani, S., Watt-Watson, J., & de Silva, N. (2010). Content Validity of a Process Evaluation Checklist to Measure Intervention Implementation Fidelity of the EPIC Intervention. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 7(3), 158–164. <https://doi.org/10.1111/j.1741-6787.2010.00182.x>

Pembinaan Video Perimeter Sebagai Bahan Bantu Mengajar dalam Subtopik Perimeter Tingkatan Satu

Construction of a Video Perimeter as a Teaching Aid in the Subtopic of Perimeter Form One

Nik Nazaitul Arisya Abdul Aziz¹ & Nurul Akmal Mohamed^{2*}

^{1,2} Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900
Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: akmal.mohamed@fsmpt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membina dan menilai kesahan Video Perimeter sebagai bahan bantu mengajar dalam subtopik Perimeter dan Luas Tingkatan Satu. Topik Perimeter dan Luas ini melibatkan subtopik Perimeter. Reka bentuk kajian ialah Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan yang didasari oleh model ADDIE. Borang Kesahan Pakar diberikan kepada tiga orang guru matematik sekolah menengah yang berpengalaman mengajar lebih 15 tahun yang telah dilantik bagi menentukan kesahan muka dan kandungan Video Perimeter. Data kesahan ini dianalisis dengan menggunakan Peratus Persetujuan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa BBM yang dibangunkan mempunyai kesahan yang tinggi iaitu 96.82%. Kesimpulannya, Video Perimeter mempunyai kesahan yang memuaskan. Implikasinya, Video Perimeter dapat dijadikan bahan bantu mengajar alternatif bagi guru untuk mengajar subtopik Perimeter dalam topik Perimeter dan Luas.

Kata kunci: Video Perimeter, ADDIE dan kesahan

Abstract

This study aims to construct and evaluate the validity of Video Perimeter as a teaching aid in the topic of Perimeter and Area of Form One. This Perimeter and Area topic involves the Perimeter subtopic. The design of the research that used in this study is Design and Development Research based on the ADDIE model. The Expert Validation Form was given to three high school mathematics teachers with more than 15 years of teaching experience who had been appointed to determine the face validity and content of the Video Perimeter. These validity data were analyzed using Percentage of Agreement. The findings of the study shows that the developed BBM has a high validity of 96.82%. In conclusion, Video Perimeter has satisfactory validity. It is hoped that the BBM developed can be used as an alternative teaching aid for teachers to teach the Perimeter subtopic in the topic of Perimeter and Area.

Keywords: Video Perimeter, ADDIE and validity

PENGENALAN

Matematik adalah salah satu subjek teras bagi sekolah menengah dan dilihat sebagai satu subjek yang sukar di mata murid-murid kerana memerlukan kemahiran kognitif untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Menurut Noor Khairunnisa Hasmuddin & Siti Mistima Maat (2020), pelajar perlu membina kemahiran berfikir, menyelesaikan masalah, dan membina kemahiran aritmetik, menganalisis, berfikir secara deduksi dan induksi serta menggunakan pelbagai kemahiran Matematik dalam pelbagai bidang. Pada awal tahun 2020, dunia digemparkan dengan penyebaran wabak COVID-19 yang telah merubah kehidupan manusia di semua negara termasuk Malaysia. Bidang pendidikan juga merupakan satu sektor yang turut terkesan berikutan pandemik ini. Semua pihak lebih-lebih lagi para pendidik mula menyesuaikan diri dalam dunia baharu ini dengan melahirkan pelbagai cara supaya bidang pendidikan tidak ketinggalan dan mengurangkan kesan yang telah menjejaskan bidang pendidikan semasa COVID-19 antaranya dengan menggunakan pelbagai jenis aplikasi dan teknologi bagi memastikan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) tetap berlangsung. Kehadiran aplikasi dan teknologi ini amat membantu kelas berlangsung secara

maya atau dalam talian. Ekoran wabak yang melanda negara kita ini kian membimbangkan, kerajaan telah mengambil langkah untuk melaksanakan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) bagi membendung penularan wabak COVID-19 yang telah meragut banyak nyawa. PKP ini turut memberi kesan kepada sekolah-sekolah dan institusi-institusi yang diarahkan supaya ditutup. Menurut Irwan Mohd Subri (2020), hal ini demikian kerana salah satu arahan yang terkandung dalam Perintah Kawalan Pergerakan adalah penutupan semua Taska, Sekolah Kerajaan dan swasta dan lain-lain institusi pendidikan rendah, menengah dan pra-universiti. Pelaksanaan proses PdP secara maya atau dalam talian merupakan satu keperluan mendesak supaya proses pembelajaran dapat diteruskan semasa Malaysia mendepani wabak COVID-19 ini.

Disebabkan oleh perkembangan teknologi yang semakin canggih, proses pembelajaran yang berlangsung kini telah melampaui ruang fizikal bilik darjah. Menurut Siti Stiningsih (2018), teknologi utama komputer adalah melalui jaringan internet yang menjadi sumber pembelajaran tanpa batasan ruang waktu, terbuka dan dapat dijangkau oleh sesiapa sahaja. Menurut Wahid dan Norazrena Abu Samah (2020), teknologi telah mengambil alih peranan dalam menyampaikan pengajaran. Penggunaan video dalam PdP Matematik membantu pelajar dan guru untuk melaksanakan proses pembelajaran tanpa perlu bersemuka. Seiring dengan perkembangan pesat yang berlaku dalam bidang teknologi ini telah mengubah cara manusia belajar. Antaranya, penggunaan video pengajaran yang dapat menghasilkan PdP yang berkesan. Cara pembelajaran ini merupakan salah satu alternatif yang mempengaruhi Matematik KSSM ke arah yang lebih baik. Menurut Mohammad Firros Rosool Gani (2018), pengalaman pelajar belajar dalam pendekatan yang pelbagai akan meningkatkan minat dan kefahaman mereka terhadap sesuatu pembelajaran matematik.

Analisis daripada sorotan kajian lepas mendapati terdapat lima kategori kesilapan murid. Menurut Mohd Faizal Lee Abdullah & Leow (2017), antara yang paling ketara ialah murid tidak boleh menterjemah terutamanya dalam masalah rajah, masalah cerita dan masalah kreatif. Kaedah pengajaran yang betul dapat memudahkan lagi murid-murid untuk faham tentang topik yang dipelajari. Terdapat sesuatu perkara lebih mudah untuk difahami melalui penggunaan gambar rajah yang boleh ditunjukkan melalui video berbanding tulisan contohnya seperti topik Perimeter dan Luas ini, banyak rajah dan unit ukuran digunakan semasa pembelajaran. Sebagai seorang guru atau pensyarah matematik, mereka perlu untuk mereka cipta pelbagai produk inovasi bagi menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pelajar (Riyati & Suparman, 2019). Menurut Noor Khairunnisa Hasmuddin dan Siti Mistima Maat (2020), matematik menjadi lebih mudah difahami kerana penggunaan grafik yang menarik. Dengan bantuan grafik ini, mesej yang ingin disampaikan akan lebih jelas kerana objek grafik ini lebih mudah difahami oleh orang ramai. Hal ini dikukuhkan lagi dengan kajian-kajian lepas yang menyatakan bahawa murid menunjukkan kesan yang positif terhadap minat, pemahaman dan motivasi mereka dalam proses pembelajaran yang melibatkan visual (Noor Fadzilah Ab Rahman, Rafiza Kasbun, Nur Kaliza Kahlid, Siti Azrehan Aziz & Nur Hashima Mohamed, 2017).

Video pengajaran yang berkesan dapat meningkatkan kefahaman murid-murid akan sesuatu topik lebih-lebih lagi topik yang memerlukan penggunaan rajah seperti perimeter. Keberkesanan penggunaan video juga telah dikaji oleh Azniza Zainul, Afidah Abdul Malek dan Norbaiti Adzlina Basharudin (2017) dimana dapatannya menunjukkan terdapat peningkatan markah selepas pelajar menonton video tersebut berbanding sebelumnya. Di samping itu, video pengajaran dapat mewujudkan pembelajaran yang menyeronokkan kepada murid-murid. Menurut Bani Hidayat Mohd Shafie (2020), pembelajaran melalui visual merupakan salah satu cara bagi meningkatkan minat pelajar dalam sesuatu subjek. Hal ini demikian kerana subtopik perimeter ini turut melibatkan penggunaan bentuk-bentuk geometri. Guru perlu memainkan peranan penting dalam menyampaikan kepentingan

geometri yang terdapat dalam kehidupan dan berupaya membentuk pelajar yang berkebolehan berfikir secara kreatif dan kritis, (Rita Novita, Rully Charitas Indra Prahmana, Nurul Fajri & Mulia Putra, 2018).

Menurut Salina Mohmed (2021), alat bantu mengajar amat penting dalam membantu proses menyampaikan isi kandungan pembelajaran. Selain itu, kekurangan pembelajaran secara tradisional dapat diatasi (Faizatul Hafilah Abdul Halim & Nor Syahilia Aris, 2017). Oleh itu, penyelidik mengambil inisiatif untuk membangunkan BBM yang dinamakan Video Perimeter. Video Perimeter yang dibina ini adalah khusus untuk standard kandungan perimeter yang terdapat dalam topik Perimeter dan Luas. Objektif dalam kajian ini adalah untuk membina bahan bantu mengajar Video Perimeter bagi topik Perimeter dan Luas Tingkatan Satu yang mempunyai kesahan memuaskan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang digunakan adalah Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan atau turut dikenali sebagai Design and Development Research (DDR). Menurut Ang Kean Hua (2016), reka bentuk kajian boleh didefinisikan sebagai perancangan yang menentukan cara penyelidikan dijalankan untuk mendapatkan jawapan kepada permasalahan penyelidikan. DDR ini mempunyai tiga fasa utama. Fasa yang pertama merupakan fasa analisis keperluan. Fasa ini dijalankan dengan menggunakan kaedah tinjauan literatur berdasarkan kajian lepas. Tinjauan ini dilakukan untuk mengenal pasti permasalahan yang timbul melalui hasil pembacaan kajian lepas. Hasil tinjauan menunjukkan murid tidak boleh menterjemah terutamanya dalam masalah rajah, masalah cerita dan masalah kreatif. Seterusnya, fasa kedua merupakan fasa reka bentuk dan pembangunan. Bagi fasa ini penyelidik menggunakan model ADDIE sebagai panduan dalam membangunkan Video Perimeter. Akhir sekali, fasa ketiga iaitu fasa penilaian terhadap Video Perimeter. Kajian ini tidak melibatkan fasa ketiga yang mana merupakan satu peringkat untuk menguji kebolegunaan Video Perimeter yang dibina.

Terdapat lima fasa yang melibatkan penggunaan model ADDIE dalam pembangunan Video Perimeter ini iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*), dan penilaian (*evaluation*). Pada fasa analisis, penyelidik telah menjalankan tinjauan literatur bagi mengenal pasti isu atau masalah yang dihadapi oleh murid dalam menguasai topik berkaitan Perimeter supaya pembinaan Video Perimeter ini dapat mengatasi isu atau masalah yang berkaitan. Berdasarkan tinjauan yang telah dibuat pada fasa ini, didapati bahawa murid tidak boleh menterjemah terutamanya dalam masalah rajah, masalah cerita dan masalah kreatif. Pada fasa reka bentuk pula, penyelidik memulakan perancangan dan membuat reka bentuk BBM yang ingin dibina. Penyelidik juga menyenaraikan jenis-jenis media yang akan digunakan untuk membina BBM tersebut. Kemudian, pada fasa pembangunan penyelidik memulakan proses membina dan membangunkan Video Perimeter. Antara aplikasi yang digunakan untuk membina Video Perimeter termasuklah *Canva*, *Filmora*, *Unnie Doll* dan *Oppa Doll*. Seterusnya, pada fasa pelaksanaan, penyelidik mengutip data melalui kesahan daripada pakar bagi mendapatkan kesahan muka dan kandungan Video Perimeter. Akhir sekali, pada fasa penilaian, penyelidik menganalisis data yang diperolehi bagi menentukan tahap kesahan muka dan kandungan Video Perimeter yang dibina.

Kesahan Muka dan Kandungan Video Perimeter

Bagi tujuan mendapat kesahan Video Perimeter, penyelidik menggunakan pendapat Lynn (1986), yang mencadangkan bilangan minimum untuk tujuan pengesanan pakar adalah seramai tiga orang. Bagi kesahan Video Perimeter, penyelidik telah mendapatkan kesahan daripada tiga orang guru matematik sekolah menengah yang berpengalaman mengajar lebih lima belas tahun. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah Borang Kesahan Pakar bertujuan untuk menguji kesahan muka dan kandungan Video Perimeter yang dibina. Borang Kesahan Pakar ini diadaptasi dari kajian lepas iaitu daripada Wan Syafika Nabila Wan Hashim (2020) dan Afiqah Fakhriah Fauzi & Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah (2021). Soal selidik ini mengandungi tiga bahagian utama iaitu Bahagian A yang berfungsi untuk mendapatkan maklumat pakar, Bahagian B untuk mendapatkan data kesahan muka Video Perimeter dan Bahagian C untuk mendapatkan kesahan kandungan Video Perimeter. Selain itu, bagi penambahbaikan Video Perimeter, terdapat ruang untuk komen keseluruhan yang disediakan supaya BBM yang dibina dapat ditambah baik lagi. Terdapat sebanyak 21 item dalam borang kesahan ini. Skala Linkert 4 mata digunakan bagi mewakili setiap pernyataan bagi membuat penilaian yang mana skala Likert 1 mewakili sangat tidak setuju, skala Likert 2 mewakili tidak setuju, skala Likert 3 mewakili setuju dan skala Likert 4 mewakili sangat setuju.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan kajian menunjukkan nilai peratus yang memuaskan iaitu melebihi 70% (Rujuk Jadual 3) berdasarkan borang kesahan pakar yang dijawab oleh tiga orang pakar. Pencapaian kesahan muka dan kandungan yang diperoleh masing-masing melebihi 70% (Rujuk Jadual 1 dan Jadual 2). Pakar 1 memberikan nilai kesahan muka sebanyak 95.45% dan kesahan kandungan sebanyak 97.5% manakala Pakar 2 memperoleh nilai kesahan muka sebanyak 95.45% dan kesahan kandungan sebanyak 92.5%. Seterusnya, Pakar 3 memperoleh nilai kesahan muka dan kandungan sebanyak 100%. Jumlah purata keseluruhan peratusan bagi kesahan adalah tinggi iaitu 96.82% dengan jumlah purata peratus bagi kesahan muka 96.97% dan jumlah purata peratus bagi kesahan kandungan 96.67%. Oleh itu, kesahan Video Perimeter telah mencapai tahap pencapaian yang tinggi dengan nilai purata peratus keseluruhan 96.82% kerana menurut Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad (2005), sesebuah BBM itu mempunyai kesahan yang tinggi apabila memperoleh 70% dan dianggap telah menguasai atau mencapai tahap pencapaian yang tinggi. Terdapat beberapa komen dan cadangan daripada pakar mengenai Video Perimeter yang dibina antaranya, suara perlu konsisten dan terang. Oleh itu, penyelidik akan membuat penambahbaikan dengan meningkatkan lagi kelantangan audio Video Perimeter. Hal ini demikian kerana audio dapat membantu meningkatkan lagi keberkesanan proses pembelajaran apabila digabungkan dengan paparan visual. Menurut kajian Yang dan Chen (2009), saluran auditori seperti pengesanan pendengaran dapat mengesan isyarat lebih cepat berbanding pengesanan visual kerana manusia lebih sensitif terhadap audio. Sekiranya maklumat yang disampaikan menggunakan gabungan audio dan visual, ia akan menghasilkan kewujudannya seakan-akan realiti. Menurut Brecht (2012), dalam kajiannya menunjukkan bahawa pembelajaran yang melibatkan penggunaan teknologi memerlukan rangsangan visual dan auditori supaya pemprosesan kognitif dapat ditingkatkan. Jadual 1, 2 dan 3 menunjukkan nilai peratus pencapaian kesahan Video Perimeter yang diperoleh daripada tiga orang pakar.

Jadual 1. Nilai Peratus Pencapaian Kesahan Muka bagi Video Perimeter

| Item | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 |
|---------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | | Skala Linkert | Skala Linkert | Skala Linkert |
| 1 | Bahasa yang digunakan dalam BBM mudah difahami. | 4 | 4 | 4 |
| 2 | Persembahan BBM yang jelas. | 3 | 4 | 4 |
| 3 | Saiz tulisan yang digunakan adalah sesuai dan mudah dibaca. | 4 | 3 | 4 |
| 4 | Jenis tulisan yang digunakan dalam BBM ini adalah jelas. | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Label yang disertakan dalam BBM jelas dan terperinci. | 4 | 4 | 4 |
| 6 | Tiada kesalahan ejaan dalam BBM tersebut. | 4 | 4 | 4 |
| 7 | BBM ini berfungsi dengan baik. | 4 | 4 | 4 |
| 8 | Istilah yang digunakan dalam BBM ini adalah tepat. | 4 | 4 | 4 |
| 9 | Penggunaan teks dan grafik dalam BBM adalah sesuai dan menarik. | 4 | 3 | 4 |
| 10 | BBM ini mudah digunakan. | 4 | 4 | 4 |
| 11 | Maklumat yang disampaikan dengan menarik. | 3 | 4 | 4 |
| Jumlah | | 42 | 42 | 44 |
| Peratus Pencapaian Kesahan Muka | | $(42/44) \times 100\% = 95.45\%$ | $(42/44) \times 100\% = 95.45\%$ | $(44/44) \times 100\% = 100\%$ |
| Pandangan Pakar | | Diterima | Diterima | Diterima |
| Jumlah Purata Keseluruhan | | | 96.97% | |

Jadual 2. Nilai Peratus Pencapaian Kesahan Kandungan bagi Video Perimeter

| Item | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 |
|------|--|---------------|---------------|---------------|
| | | Skala Linkert | Skala Linkert | Skala Linkert |
| 1 | BBM ini memenuhi standard kandungan yang ditetapkan. | 4 | 4 | 4 |
| 2 | BBM ini sesuai digunakan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran bagi subtopik Perimeter. | 4 | 4 | 4 |
| 3 | BBM ini menekankan kepada kefahaman konsep berkaitan perimeter. | 4 | 4 | 4 |
| 4 | BBM ini mudah digunakan oleh guru dan murid. | 4 | 4 | 4 |
| 5 | BBM ini berpotensi untuk menarik minat murid dalam mempelajari subtopik Perimeter. | 4 | 3 | 4 |
| 6 | Penggunaan BBM ini sesuai dengan tahap kebolehan murid Tingkatan 1. | 4 | 4 | 4 |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 7 | Penggunaan BBM ini mampu meningkatkan keupayaan berfikir murid. | 4 | 4 | 4 |
| 8 | Penggunaan BBM ini berpotensi membantu guru untuk mencapai hasil pembelajaran. | 4 | 4 | 4 |
| 9 | Reka bentuk BBM ini adalah menarik. | 4 | 3 | 4 |
| 10 | Penggunaan warna dalam BBM ini adalah bersesuaian. | 3 | 3 | 4 |
| Jumlah | | 39 | 37 | 40 |
| Peratus Pencapaian Kesahan Kandungan | | $(39/40) \times 100\% = 97.5\%$ | $(37/40) \times 100\% = 92.5\%$ | $(40/40) \times 100\% = 100\%$ |
| Pandangan Pakar | | Diterima | Diterima | Diterima |
| Jumlah Purata Keseluruhan | | | 9 | |
| | | | 6 | |
| | | | . | |
| | | | 6 | |
| | | | 7 | |
| | | | % | |

Jadual 3. Nilai Peratus Keseluruhan Kesahan bagi Video Perimeter

| Bil | Kesahan | Peratus Persetujuan Pakar (%) |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 1 | Kesahan Muka | 96.97 |
| 2 | Kesahan Kandungan | 96.67 |
| Jumlah Purata Peratus Keseluruhan | | 96.82 |

KESIMPULAN

Kajian ini telah menghasilkan satu BBM, Video Perimeter yang mempunyai kesahan muka dan kandungan yang tinggi bagi topik Perimeter dan Luas Tingkatan Satu yang melibatkan subtopik Perimeter. Berdasarkan analisis data kesahan yang dibuat berdasarkan ketiga-tiga pakarmenunjukkan persetujuan yang memuaskan terhadap muka dan kandungan Video Perimeter dengan nilai purata peratus keseluruhan adalah 96.82%. Implikasinya, Video Perimeter ini adalah sesuai dijadikan BBM bagi menjadikan PdPc guru lebih berkesan. Video Perimeter juga dapat membantu guru dalam memberi inspirasi dan dorongan untuk menghasilkan BBM yang menarik dalam bidang pendidikan matematik di sekolah.

PENGHARGAAN

Pengkaji ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada tiga orang pakar kesahan kandungan Video Perimeter, iaitu Puan Harsiah binti Sayuti, Puan Koid Sher Nee dan Puan Sanisah binti Md. Saad dari Sekolah Menengah Kebangsaan Bandar Sungai Petani.

RUJUKAN

- Ang, K. H. (2016). Nota Revisi mengenai penyelidikan dan kajian kes: Satu tinjauan literatur. *Geografia Malaysian Journal of Society and Space*, 12(10), 49-55. Diperoleh daripada <http://ejournals.ukm.my/gmjss/article/view/17757>.
- Azniza Zainul, Afidah Abdul Malek & Norbaiti Adzlina Basharudin. (2017). Keberkesanan Penggunaan Video Pembelajaran Interaktif untuk Kursus Embedded System Application. *National Innovation and Invention Competition Through Exhibition (ICompEx'17)*.
- Bani Hidayat Mohd Shafie. (2020). Pelaksanaan PdPc dalam talian (OLL) semasa Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) fasa 1 dan 2 Covid-19. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(2), 213-221. Diperoleh daripada <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/10334/4888>.
- Brecht, D.H. (2012). Learning from online video lectures. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 11(1), 227-250. Diperoleh daripada <http://www.jite.informingscience.org/documents/Vol11/JITEv11IIPp227-250Brecht1091.pdf>.
- Faizatul Hafilah Abdul Halim & Nor Syahilia Aris. (2017). Persepsi Pelajar Terhadap Pembelajaran Teradun (Blended Learning). *Journal of Technical and Vocational Education*, 1(2), 53-63. Diperoleh daripada <http://upikpolimas.edu.my/ojs/index.php/JTVE/article/view/66>.
- Gable, R.K & Wolf. M.B. (1993). *Instrument development in the effective domain (2nd edition)*. Boston: Kluwer Academic Publisher.
- Irwan bin Mohd Subri. (2020). Langkah Pencegahan Pandemik Covid 19 melalui Perintah Kawalan Pergerakan: Satu Masalah. *Jurnal Pengurusan dan Penyelidikan Fatwa*, 22(1), 65-78. Diperoleh daripada <https://oarep.usim.edu.my/jspui/handle/123456789/6543>.
- Khaliza A. Wahid & Norazrena Abu Samah. (2020). Pembelajaran Teradun Berbantuan Streaming Video bagi Meningkatkan Pencapaian, Minat dan Persepsi Pelajar dalam Pembelajaran Topik Ruang. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 3(2), 61-79. Diperoleh daripada <http://161.139.21.34/itlj/index.php/itlj/article/view/43>.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quatification of content validity. *Nursing Research*, 35, 382-385.
- Mohammad Firros Rosool Gani. (2018). Keberkesanan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Pelajar dalam Matematik melalui Kaedah Pembelajaran Luar Bilik Darjah. *Jurnal Penyelidikan Lanjutan dalam Sains Sosial dan Tingkah Laku*, 10(1), 80-90. Diperoleh daripada <http://www.akademiabaru.com/arsbs.html>.
- Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah & Leow, T. W.. (2017). Kesahan dan kebolehpercayaan instrument penilaian sendiri pembelajaran Geometri tingkatan satu. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 211-265. Diperoleh daripada <https://doi.org/10.32890/mjli2017.14.1.9>.
- Noor Fadzilah Ab Rahman, Rafiza Kasbun, Nur Kaliza Kahlid, Siti Azrehan Aziz & Nur Hashima Mohamed. (2017). Penggunaan Aplikasi Visual Dalam Pembelajaran Konsep Dan Asas Pengaturcaraan. *National Pre University Seminar (NpreUS2017)*. Diperoleh daripada <http://conference.kuis.edu.my/npreus/2017/document/28-Noor%20Fadzilah%20Ab%20Rahman.pdf>.
- Noor Khairunnisa Hasmuddin & Siti Mistima Maat. (2020). Impak dan cabaran pelaksanaan e-pembelajaran Matematik: Sorotan literatur bersistematik. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(3), 188-201. Diperoleh daripada <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/11039/5343>.
- Richey, R. C. & Klein, J. D. (2014). Design and development research. In *Handbook of Research on Educational Communication and Technology*. New York: Springer.
- Rita Novita, Rully Charitas Indra Prahmana, Nurul Fajri & Mulia Putra. (2018). Penyebab kesulitan belajar geometri dimensi tiga. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 18-29. Diperoleh daripada <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.16836>.
- Riyati, I. & Suparman, S. (2019). Design student worksheets based on problem- learning to enhance mathematical communication. *Asian Journal of Assessment in Teaching and Learning*, 9(2), 9-17. Diperoleh daripada <https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/AJATeL/article/view/2013>.
- Salina Mohmed. (2021). Keberkesanan Model PLTP Dalam Pembelajaran Kursus Matematik Di Kolej Komuniti Kuala Terengganu. *ANP Journal of Social Science and Humanities*, 2(2), 82-87. Diperoleh daripada <https://doi.org/10.53797/anp.jssh.v2i2.11.2021>
- Sidek Mohd Noah & Jamaludin Ahmad. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Siti Stiningsih. (2018). Blended Learning, Trend Strategi Pembelajaran Masa Depan. *Jurnal Elemen*, 1(1), 49. Diperoleh daripada <https://doi.org/10.29408/jel.v1i1.79>.
- Wan Syafika Nabila Wan Hashim. (2020). *Pembinaan kit pengajaran "Fun Respiration Box" subtopik struktur respirasi dan mekanisme pernafasan manusia biologi Tingkatan 4 (Tesis Sarjana)*. Diperoleh daripada <http://anyflip.com/wzddh/tong/basic>.
- Yang, X. & Chen, G. (2009). Human-computer interaction design in product design. *Proceedings of International Workshop on Education Technology and Computer Science*.

Pembinaan E-Modul Pembelajaran Bagi Tajuk Perimeter dan Luas Tingkatan 1

Developing E-Module Learning for Topic Perimeter and Area for Form 1

Nor Alia Najihah Ahmad Kassim¹ & Nurul Akmal Mohamed^{2*}

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong
Malim, Perak, Malaysia
akmal.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan bagi membina e-modul untuk digunakan sebagai sebuah Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam tajuk Perimeter dan Luas bagi murid Tingkatan Satu. Kajian ini merupakan penyelidikan kuantitatif yang berbentuk tinjauan dan mengaplikasikan reka bentuk kajian iaitu (*Design and Development Research*), DDR kerana kajian ini melibatkan pembinaan produk. Terdapat dua orang pensyarah Matematik daripada sebuah universiti Awam dan seorang guru Matematik sekolah menengah yang dilantik sebagai pakar kesahan dalam kajian ini. Hasil analisis kajian e-modul mempunyai kesahan muka dan kesahan kandungan yang tinggi dengan peratus persetujuan pakar sebanyak 78.09% dan 80.66% masing-masing. Kesimpulannya, peratus persetujuan daripada pakar yang tinggi menunjukkan pembinaan e-modul bagi tajuk Perimeter dan Luas Tingkatan Satu telah mencapai standard kandungan yang diperlukan. Dengan adanya pembinaan modul ini dapat membantu untuk memudahkan para guru dan murid dalam mempelajari tajuk Perimeter dan Luas dengan lebih baik lagi.

Kata kunci: E-modul pembelajaran, Perimeter dan Luas, *Design and Development* (DDR)

Abstract

This research aims to build an e-module to be used as a Teaching Aids (BBM) in the topic of Perimeter and Area for Form One students. This research is a quantitative research in the form of a survey and applies the design of the study (*Design and Development Research*), DDR because this research involves the construction of products. There were two Mathematics lecturers from a local university and a secondary school Mathematics teacher who were appointed as validation experts in this study. The results of e-module study analysis have high face validity and content validity with expert agreement percentage of 78.09% and 80.66% respectively. With the construction of this module can help to facilitate teachers and students in learning the topic of Perimeter and Area better.

Keywords: E-module learning, Perimeter and Area, *Design and Development* (DDR)

PENGENALAN

Wabak COVID-19 yang melanda dunia telah menyebabkan perubahan kehidupan dalam kehidupan seharian iaitu melibatkan sektor ekonomi, sektor perlancongan dan termasuk sector pendidikan yang banyak terkesan. Berikutan dengan langkah pencegahan yang diambil oleh kerajaan Malaysia bagi mengekang wabak ini dari terus merebak dalam kalangan rakyat, kerajaan telah memperkenalkan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP). Sejajar dengan usaha kerajaan itu menyebabkan sistem pendidikan juga mengambil pendekatan untuk mengadakan sesi Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah (PdPR) bagi memastikan sesi PdP dijalankan. Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah (PdPR) bermaksud pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang dilaksanakan di rumah atau pusat komuniti atau dimana-mana lokasi yang bersesuaian. PdPR boleh dilaksanakan dalam talian dan/ atau luar talian secara berstruktur dan terancang. PdPR dilaksanakan apabila murid tidak dapat hadir ke sekolah dalam satu tempoh yang tertentu atas sebab bencana atau wabak atau sebab sebab lain dengan kelulusan pendaftar negeri (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2021). Seterusnya masalah yang dihadapi adalah pengajaran dan pembelajarann di rumah (PdPR). Menurut Nor Musfirah Mohamad (2021) pembelajaran atas talian turut diguna pakai dalam melancarkan proses PdP semasa Perintah Kawalan Pergerakan

(PKP). PdPR menggalakkan penggunaan teknologi dan kemahiran PAK21 terkini dalam kalangan pendidik dan pelajar (Roshlawaty Raieh, 2020). Oleh itu, penggunaan e-modul adalah antara inisiatif yang boleh digunakan sepanjang PdPR. E-modul yang dibina ialah e-modul pembelajaran bagi tajuk perimeter dan luas tingkatan satu. Kajian ini memilih reka bentuk dan pembangunan (*Design and Development Research*) sebagai reka bentuk kajian”. Kajian reka bentuk dan pembangunan ini terbahagi kepada dua bentuk iaitu (i) kajian pembangunan produk atau program yang spesifik iaitu reka bentuk, pembangunan dan atau penilaian, (ii) kajian proses reka bentuk, pembangunan atau penilaian proses peralatan atau model. Penyelidik menggunakan borang soal selidik bagi mengumpulkan data daripada pakar sebagai instrumen kajian. Instrumen ini adalah untuk mengukur sejauh mana kesahan modul yang dibina daripada pelbagai aspek yang boleh dinilai dalam kajian ini.

METODOLOGI

Kajian yang menggunakan reka bentuk tinjauan ini merupakan antara kajian yang kerap digunakan oleh penyelidik. Ini kerana kaedah ini membolehkan penyelidik untuk menjalankan kajian dalam saiz sampel yang besar. Borang soal selidik terbahagi kepada dua bahagian iaitu bahagian A yang berkaitan latar belakang pakar iaitu maklumat asas seperti jantina, tempoh pengalaman bekerja dan bidang kepakaran Bahagian B pula ialah berkaitan dengan keseluruhan kandungan dalam modul pengajaran tersebut yang terdiri daripada kesahan kandungan, dalaman, muka dan kriteria. Pada bahagian ini, pengkaji menggunakan skala pengukuran yang berperanan dalam menentukan tahap kepuasan pakar terhadap pembinaan modul ialah skala Likert. Tucknam (1977) menjelaskan skala Likert mempunyai darjah kebolehppercayaan yang lebih tinggi berbanding dengan skala lain. Pembinaan e-modul ini dinilai oleh orang beberapa pakar yang berpengalaman dan mempunyai tahap pendidikan yang baik dalam topik berkaitan.

Data dinilai dengan menggunakan Peratus Persetujuan Pakar berdasarkan formulanya yang diperkenalkan oleh Jamaludin Ahmad (2004). Berikut merupakan formula untuk mengukur peratusan kesahan kandungan.

$$\frac{\text{Skor keseluruhan pakar}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% = \text{Pencapaian Kesahan Kandungan}$$

Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), sesebuah modul itu mempunyai kesahan kandungan yang tinggi apabila memperoleh 70% dan dianggap telah menguasai atau mencapai tahap pencapaian yang tinggi. Dalam kajian ini skor yang diperolehi adalah daripada dapatan borangsoal selidik yang diedarkan kepada beberapa orang pakar.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan Kajian

Melalui soal selidik yang telah diedarkan kepada pakar, pengkaji menjalankan penganalisaan terhadap tujuh item yang menyatakan kesahan muka bagi E-Modul manakala bagi kesahan kandungan, terdapat enam item yang dinyatakan

Jadual 1 . *Pencapaian Kesahan Kandungan*

| Bil | Dapatan | Peratus purata (%) | Nilai intrepretasi |
|-----|---|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Dapatan kesahan muka | 78.09 | Baik |
| 2 | Dapatan kesahan kandungan keseluruhan instrumen | 78.66 | Baik |
| 3 | Dapatan kesahan kandungan modul | 80.66 | Baik |

Bagi analisis kesahan, pengkaji telah mendapatkan kesahan muka dan kandungan bagi E- Modul yang telah dibina. Dengan memperolehi peratus nilai kandungan yang tinggi bagi kesahan ini iaitu lebih dari 70%, maka E-Modul Pembelajaran yang telah dibina dalam kajian ini mempunyai kesahan yang memuaskan seperti yang pengkaji nyatakan dalam objektif kajian

Perbincangan

Satu teori pembelajaran yang mendasari pembangunan E-Modul ini ialah teori konstruktivisme. Pembangunan dan pembinaan E-Modul ini juga berpandukan kepada standard kandungan dalam Dokumen Standard Kurikulum Pentaksiran (DSKP) yang telah ditetapkan oleh pihak Kementerian Pendidikan Malaysia. Di samping itu, pembinaan E-Modul juga melibatkan pengaplikasian satu model pembangunan iaitu model ADDIE oleh Rossett (1987). Hal ini menjadikan E-Modul adalah merupakan sebuah bahan bantu mengajar yang meliputi kesemua aspek yang diperlukan dalam model ADDIE iaitu analisis (analysis), reka bentuk (design), pembangunan (development), pelaksanaan (implementation) dan penilaian (evaluate). Bagi memastikan objektif kajian adalah memuaskan, pengkaji telah menyediakan satu instrument kajian iaitu BSSKP bagi mendapatkan kesahan E-Modul ini

Bagi mendapatkan kesahan pakar, dua orang pensyarah daripada Jabatan Matematik di sebuah universiti awam dan seorang guru Matematik daripada sebuah sekolah menengah telah dipilih bagi melaksanakan kesahan terhadap instrumen kajian dan kesahan terhadap E-Modul yang telah dibina. Proses kesahan ini adalah penting kerana menurut Kline (2005), kesahan dalam kajian dilakukan adalah untuk memastikan kejituan serta ketepatan kandungan dalam sesuatu kajian yang dilaksanakan. Data dinilai dengan menggunakan Indeks Kesahan Kandungan berdasarkan formulanya yang diperkenalkan oleh Jamaludin Ahmad (2004). Berikut merupakan formula untuk mengukur peratusan kesahan kandungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kepada keseluruhan hasil kajian, pembinaan E-Modul dalam kajian ini mempunyai kesahan yang memuaskan. Pembinaan E-Modul ini merupakan sebuah bahan bantu mengajar yang dapat menjadikan sesi PdP guru lebih menarik dengan adanya penggunaan kepelbagaian kaedah pengajaran dalam kelas dan guru tidak hanya mengharapkan kaedah konvensional sahaja. Selain itu, murid-murid juga dapat menggunakan E-Modul yang dibina dalam kajian ini bagi memudahkan murid memahami semua konsep yang terkandung dalam tajuk Perimeter dan Luas ini.

PENGHARGAAN

Ucapan setinggi penghargaan turut saya sampaikan kepada kesemua pakar yang terlibat yang terdiri daripada pensyarah-pensyarah daripada jabatan Matematik iaitu Dr. Phoong Seuk Yen dan Dr. Norsida Hasan guru dari SMK Perantau Damai, Cik Zuraidah Ahmad yang sudi meluangkan masa untuk membantu saya dalam memberi kerjasama membuat kesahan. Tidak dilupakan juga kepada semua guru pelatih kursus Matematik program AT14 dan AT48 yang turut membantu sepanjang kajian ini dijalankan.

RUJUKAN

- Abdul Razak Idris dan Kevin Kellen Bin Anis (2011). Pembangunan Perisian Berpanduan Komputer (PBK) Matematik Tingkatan Satu Bertajuk Luas. *Journal of Science and Mathematics Educational*, 2, 67-78.
- Aliza Ali, Zambri Mahamod (2015). Modul Pengajaran dan Pembelajaran untuk Meningkatkan Keprofesionalan Guru Prasekolah Melaksanakan Kurikulum Berpusatkan Murid dan Berasaskan Standard. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon dan Abdul Rahim Hamdan. (2007). Menguasai Penyelidikan dalam Pendidikan: Teori, Analisis & Interpretasi Data. Kuala Lumpur: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.
- Budhi Oktavia, Rahadian Zainul, Guspatni dan Ananda Putra, (2007). Pengenalan E-modul Bagi Guru-Guru Anggota MGMP Kimia dan Biologi Kota Padang Panjang. Universitas Negeri Padang.
- Che Ismail dan Saifulnizam (2007). Pembinaan Modul Pembelajaran Matematik Menggunakan Perisian Geometri Interaktif, Universiti Teknologi Malaysia.
- Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Matematik Tingkatan 1, Kementerian Pendidikan Malaysia (2015).
- Hafizhah Zulkifli, Khadijah Abdul Razak dan Mohd Reduan Mahmud (2018). The Usage of ADDIE Model in the Development of a Philosophical Inquiry Approach in Moral Education Module for Secondary School Students. *Creative Education*, 9(14), 2111.
- Hamidah Yusof, Jamal Yunus, & Khalip Musa. (2015). Kaedah Penyelidikan Pengurusan Pendidikan. Tanjong Malim: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Hendri Purbo Waseso (2018). Kurikulum 2013 Dalam Prespektif Teori Pembelajaran Konstruktivis TA'LIM: *Jurnal Studi Pendidikan Islam*, 1(1), 59-72.
- Junaidi, Juhazren dan Azhari. (2008). Kajian sejauh manakah pelajar tahun empat Fakulti Pendidikan menggunakan perkhidmatan e-learning secara wireless di sekitar kampus UTM, Universiti Teknologi Malaysia.
- Kai Kow Joseph Yeo (2008). Teaching area and perimeter: mathematics-pedagogical-content knowledge-in-action. National Institute of Education, Nanyang Technological University.
- Khairul Azwar Mazin dan Marlina Mohamad (2016). Pembangunan e-modul pembelajaran enjin Diesel untuk kursus teknologi automotif. *Online Journal for TVET Practitioners*, 7(1), 1-10
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2017. Kurikulum Standard Sekolah Menengah Matematik Tingkatan 1. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Lynn and Mary R. (1986). Determination and Quantification of Content Validity. *Nursing Research*, 35, 382-385.
- Mizan Kamalina Assin (2013). *Amalan penggunaan modul pengajaran berasaskan Modul Multimedia Interaktif (MMI) dalam Pendidikan Teknik dan Vokasional (PTV)* (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia).
- Mohamad Mohsin Mohamad Said dan Nasruddin Yunos (2008). Peranan guru dalam memupuk kreativiti pelajar. *Jurnal Pengajian Umum Bil*, 9, 57.
- Mohd Faiz Mohd Yaakob, Muhamad Rozaimi Ramle dan Jamal@ Nordin Yunus (2017). Konsep kolaborasi dalam komuniti Pembelajaran professional: Satu tinjauan dari perspektif Islam. *Geografia- Malaysian Journal of Society and Space*, 12(10).
- Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah & Leow, T. W. (2017). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Penilaian Kendiri Pembelajaran Geometri Tingkatan 1. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*. 14(1), 211-265.
- Nasohah, U. N., Gani, M. I. B. A., Shaïd, N. B. M. S., & Shaïd, M. (2015). Model ADDIE dalam proses reka bentuk modul pengajaran: Bahasa Arab tujuan khas di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai contoh. In *Makalah disajikan dalam Proceedings of the International Seminar on Language Teaching tanggal* (pp. 4-5).
- Nurhimmah A Rahman (2017). Keberkesanan penggunaan modul KUSMAP dalam meningkatkan pencapaian matematik (Tesis PhD) Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Diperoleh daripada <http://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/9580/>.
- Nursafra Mohd Zhaffar, Mohd Isa Hamzah dan Khadijah Abdul Razak (2017). Elemen pemikiran kritis dalam konteks kemahiran berfikir aras tinggi. *Asean Comparative Education Research Journal On Islam And Civilization (ACER-J)*. eISSN2600-769X, 1(2), 92-101.
- Norazlin Mohd Rusdin dan Siti Rahaimah Ali (2019, November). Amalan dan Cabaran Pelaksanaan Pembelajaran Abad Ke-21. In *Proceedings of the International Conference on Islamic Civilization and Technology Management (Vol. 23, p. 24)*.
- Noraini Idris (2009). Isu dan cabaran dalam pengajaran dan pembelajaran. Dalam Noraini Idris & Shuki Osman (Ed.) *Pengajaran dan Pembelajaran: teori dan praktis* (muka surat 1-31). Kuala Lumpur: McGraw Hill, Malaysia.
- Sidek Mohd Noah & Jamaludin Ahmad (2005). Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan

-
- Modul Akademik. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Teh Guan Leong, Raja Lailatul Zuraida Raja Maamor Shah dan Nor'ashiqin Mohd Idrus (2020). Analisis Keperluan Bagi Pembangunan Modul Untuk Pengekalan Pengetahuan Konseptual Dan Prosedural Matematik Tingkatan 1. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 8(2), 86-99.
- Tengku Sarina Aini Tengku Kasim, Fatimah Sahida Abdurajak, Yusmini Md Yusoff dan Madiha Baharuddin (2017). Pendekatan Konstruktivisme di Malaysia dan Brunei Darussalam: Satu Tinjauan Awal Terhadap Pengalaman Guru Pendidikan Islam. *Journal of Islamic Educational Research*, 2(1), 23-35.
- R. Rochsun and Ririn Dwi Agustin, (2020). The Development of E-Module Mathematics Based On Contextual Problems. *European Journal of Education Studies*, 7(10).
- Radin Muhd Imaduddin Radin Abdul Halim, Ruhizan Mohd Yasin dan Nik Mohd Rahimi Nik Yusoff (2020). Pembangunan Kerangka Modul Pengajaran Matematik Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Sosial Dan Emosional (Pse). *Malaysian Journal of Education*(0126-6020), 45(2).
- Sabaniatun, Baiq Rika Ayu Febrilia, & Eliska Juliangkary, (2019). The Problem Solving Ability of Students on the Material Perimeter and Area of a Triangle. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(02), 1-13.
- Sapie Sabilan, Suhana Mohamed Lip, Mohamad Fuad Ishak dan Shazarina Zdainal Abidin. (2018) Konsep Penerapan Dan Penghayatan Nilai-Nilai Murni Berasaskan Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK).
- Siti Nabilah Kalid & et al (2019). Pembangunan dan Penilaian Modul Pengajaran STEM dalam Bidang Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan Dua. *Journal of Quality Measurement and Analysis*, 25-34.
- Siti Balqis Abdul Kadir (2003). Pembangunan Modul Pembelajaran Kendiri Matematik, MPKM Algebra di kalangan pelajar Sekolah Menengah Teknik Batu Pahat. Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn.
- Siti Zubaidah (2016, December). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. In Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema "isu-isu strategispembelajaran MIPA Abad (Vol. 21, No. 10).
- Shuhairy Norhisham (2020). Kepentingan Kajian Literatur. Diperoleh daripada <http://www.pascasiswazah.com/kepentingan-kajian-literatur/>
- Yusup Hashim (2012). Penggunaan e-Pembelajaran dalam Pengajaran dan Pembelajaran yang Berkesan (Tesis PhD, Asia e University).
- Zainuddin, Zainal Abidin dan Suardi Afrinaleni (2008). Keberkesanan Kaedah Konstruktivisme Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik. *Jurnal Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia*, 1-7.
- Zunairah Mahamad. (2010). Pembinaan dan Keberkesanan Modul Interaktif Graphing Calculator dalam Pengajaran dan Pembelajaran Algebra. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.

Pembangunan dan Kebolegunaan Laman Web Ratiomatic Sebagai Kit Pengajaran bagi Guru Pelatih Matematik dalam Topik Nombor Nisbah Tingkatan Satu

Development and Usability of Ratiomatic Website as Teaching Kit for Mathematics Trainee Teachers in the Topic of Form One Ratio Number

Nor Uzma Izzati Omarbaki¹ & *Nurul Akmal Mohamed²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: akmal.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan laman web *Ratiomatic* bagi topik Nombor Nisbah Tingkatan Satu yang mempunyai kesahan yang memuaskan dan menentukan tahap kebolegunaan laman web *Ratiomatic* sebagai kit pengajaran bagi topik Nombor Nisbah Tingkatan Satu daripada perspektif guru pelatih Matematik program AT14 dan AT48 Universiti Pendidikan Sultan Idris. Reka bentuk kajian ini secara dasarnya menggunakan kaedah Reka Bentuk dan Pembangunan atau *Design and Development Research (DDR)*. Model ADDIE digunakan bagi membangunkan laman web *Ratiomatic*. Kaedah pengumpulan data menggunakan pendekatan kuantitatif melalui instrumen soal selidik kesahan laman web *Ratiomatic* yang melibatkan tiga orang pakar yang terdiri daripada guru Matematik yang dipilih secara persampelan bertujuan dan kesemua pakar mempunyai pengalaman lebih daripada lima tahun dalam pendidikan Matematik. Instrumen soal selidik kebolegunaan laman web *Ratiomatic* melibatkan 30 orang guru pelatih Matematik yang dipilih secara persampelan kesenangan. Bagi mendapatkan kesahan yang memuaskan dan nilai skor min bagi menentukan tahap kebolegunaan laman web *Ratiomatic*, data dianalisis dengan menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK). Dapatan kajian menunjukkan bahawa laman web *Ratiomatic* berjaya mendapatkan kesahan yang memuaskan daripada pakar yang terlibat dengan nilai peratus persetujuan adalah 98% manakala nilai skor min menunjukkan tahap kebolegunaan laman web *Ratiomatic* adalah tinggi iaitu 4.77. Kajian lanjutan boleh dilakukan terhadap murid Tingkatan Dua bagi melihat keberkesanan laman web *Ratiomatic* dengan lebih jelas.

Kata kunci: kit pengajaran, implikasi, laman web *Ratiomatic*, Nombor Nisbah, Tingkatan Satu

Abstract

This study was conducted to develop the Ratiomatic website for Form One Ratio Number topic which has satisfactory validity and determine the usability level of Ratiomatic website as a teaching kit for Form One Ratio Number topic from the perspective of AT14 and AT48 Mathematics trainee teachers of Sultan Idris Education University. The design of this study basically uses the method of Design and Development Research (DDR). The ADDIE model was used to develop the Ratiomatic website. The data collection method used a quantitative approach through the Ratiomatic website validity questionnaire instrument involving three experts consisting of Mathematics teachers selected by purposive sampling and all experts have more than five years' experience in Mathematics education. The Ratiomatic website usability questionnaire instrument involved 30 Mathematics trainee teachers selected by convenience sampling. In order to obtain satisfactory validity and mean score value to determine the level of usability of the Ratiomatic website, the data were analyzed by using Content Validity Index (CVI). The findings of the study shows that the Ratiomatic website manage to obtain satisfactory validity from the experts involved with the value of the percentage of agreement is 98% while the mean score value indicates that the level of usability of the Ratiomatic website is high at 4.77. Further research can be done on Form Two students to see the effectiveness of the Ratiomatic website more clearly.

Keywords: teaching kit, implications, Ratiomatic website, Ratio Number, Form One

PENGENALAN

PAK21 telah menjadi satu isu yang hangat dalam dunia pendidikan kerana ia dikatakan mampu memenuhi keperluan pendidikan masa kini, di samping membawa perubahan baru dalam dunia pendidikan. Terdapat beberapa elemen yang diterapkan dalam PAK21, antaranya termasuklah komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis, kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika. Untuk mencapai elemen tersebut, KPM telah menyeru agar warga pendidik mengaplikasikan pengajaran yang berintegrasikan teknologi. Kaedah pengajaran dan pembelajaran yang diamalkan pada masa kini lebih tertumpu kepada kaedah berpusatkan guru iaitu kaedah konvensional (Nurulhuda, 2014). Penglibatan murid dalam pengajaran kaedah konvensional adalah kurang di mana murid hanya mendengar dan menerima apa sahaja perkara yang disampaikan oleh guru seterusnya menyebabkan murid lebih bersifat pasif dalam suasana pengajaran berpusatkan guru. Selain itu, masih ada lagi di kalangan guru yang kurang berminat menggunakan bahan bantu mengajar dalam pengajaran dan pembelajaran (Noorazman Abd Samad et al., 2019). Antara halangan dalam penggunaan bahan bantu mengajar pula ialah kekangan masa, kekurangan bahan bantu mengajar, tempat yang terhad, masalah teknikal, kurang kreativiti dan sikap guru yang negatif (Ilias, Ismail & Jasmi, 2013). Bagi meningkatkan pemahaman murid terhadap sesuatu topik yang diajar, guru mestilah menggunakan bahan bantu mengajar. Malah, penggunaan bahan bantu mengajar yang melibatkan gambar, visual, animasi dan audio memudahkan dan meningkatkan daya ingatan murid terhadap apa yang dipelajari. Oleh itu, pengkaji telah membangunkan laman web *Ratiomatic* sebagai kit pengajaran bagi topik Nombor Nisbah Tingkatan Satu. Laman web *Ratiomatic* yang dibangunkan ini perlu mendapatkan kesahan yang memuaskan daripada pakar Matematik dan tahap kebolegunaan daripada perspektif guru pelatih Matematik program AT14 dan AT48 Universiti Pendidikan Sultan Idris.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini berasaskan kaedah Reka Bentuk dan Pembangunan atau *Design and Development Research* (DDR). Richey dan Klein (2007), menegaskan bahawa kaedah ini mengandungi tiga fasa yang sistematik iaitu Fasa I: Fasa Analisis Keperluan, Fasa II: Fasa Reka Bentuk Pembangunan dan Fasa III: Fasa Penilaian dan Pengujian Kebolegunaan. Namun kajian ini hanya dilaksanakan dalam Fasa I: Analisis Keperluan dan Fasa II: Fasa Reka Bentuk Pembangunan Laman Web *Ratiomatic* sahaja.

Jadual 1. *Pembangunan Laman Web Ratiomatic Mengikut Fasa Kajian Reka Bentuk dan Pembangunan*

| Fasa pembangunan laman web <i>Ratiomatic</i> | Pembangunan Laman Web <i>Ratiomatic</i> |
|---|---|
| Fasa I: Analisis Keperluan | Fasa ini adalah untuk mengenal pasti keperluan untuk pembangunan laman web <i>Ratiomatic</i> dengan mendapatkan maklumat melalui kajian literatur dan kajian tinjauan iaitu soal selidik. |
| Fasa II: Fasa Reka Bentuk Pembangunan Laman Web <i>Ratiomatic</i> | Pembangunan laman web <i>Ratiomatic</i> sebagai kit pengajaran bagi kajian ini telah mengaplikasikan model ADDIE yang merupakan salah satu model reka bentuk pengajaran (Juppri dan Zainiah, 2016). Pengkaji telah melalui semua fasa dalam model ADDIE iaitu (i) fasa analisis, (ii) fasa reka bentuk, (iii) fasa pembangunan, (iv) fasa pelaksanaan dan (v) fasa penilaian. |

Populasi dan Sampel

Seramai tiga orang pakar yang terdiri daripada guru Matematik telah dipilih sebagai sampel secara persampelan bertujuan bagi mendapatkan kesahan yang memuaskan. Pakar yang terpilih mempunyai pengalaman lebih daripada lima tahun dalam pendidikan Matematik. Bagi menentukan tahap kebolegunaan pula, populasi sasaran merupakan guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Matematik) dengan Keahlian (AT14) dan guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Sains (Matematik) dengan Pendidikan (AT48) semester 6 dan 7 Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Justifikasi pengkaji memilih populasi ini ialah mereka sudah mempunyai pengalaman mengajar di sekolah semasa menjalankan Program Perantis Guru 2 (PPG2) dan telah dipersiapkan dengan pelbagai ilmu yang berkaitan termasuklah kaedah pengajaran, penggunaan ABM dan BBM, teori pembelajaran dan sebagainya. Sampel kajian adalah seramai 30 orang yang telah dipilih secara persampelan kesenangan.

Analisis Data

Bagi instrumen kesahan laman web *Ratiomatic*, data dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) bagi mendapatkan nilai kesahan muka dan kesahan kandungan yang memuaskan. Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), nilai 70% dianggap mempunyai kesahan yang tinggi. Perkara ini dinilai menggunakan formula seperti berikut:

$$\frac{\text{Jumlah skor pakar } (x)}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% = \text{Tahap Penguasaan Kesahan Kandungan}$$

Seterusnya bagi instrumen kebolegunaan laman web *Ratiomatic*, data dianalisis menggunakan skor min untuk menentukan tahap kebolegunaannya. Skor min yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan skala Likert lima mata yang diadaptasi daripada Ahmad Fikrudin, Wan Norina dan Nor Khayati (2019) yang menyatakan bahawa standard piawai pembangunan sebuah sistem pembelajaran akan berjaya sekiranya purata min bagi setiap aspek mencapai pada tahap yang tinggi ($\text{min} > 4.32$). Terdapat dua konstruk kebolegunaan yang diukur iaitu bentuk dan kandungan serta keseluruhan laman web *Ratiomatic*.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui dua instrumen iaitu soal selidik kesahan laman web *Ratiomatic* dan soal selidik kebolegunaan laman web *Ratiomatic*.

Kesahan Laman Web *Ratiomatic*

Instrumen kesahan laman web *Ratiomatic* terbahagi kepada dua bahagian iaitu kesahan muka dan kesahan kandungan. Seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah, hasil analisis mendapati bahawa nilai IKK adalah memuaskan iaitu 98%. Kesemua pakar menyatakan persetujuan dan hanya terdapat beberapa penambahbaikan yang perlu dilakukan.

Jadual 2. Analisis Indeks Kesahan Laman Web *Ratiomatic*

| | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 |
|--------------------------|-------------------------------|---------|---------|
| Jumlah Kesahan Muka | 25/25 | 25/25 | 25/25 |
| Jumlah Kesahan Kandungan | 37/40 | 39/40 | 40/40 |
| Jumlah skor keseluruhan | 62/65 | 64/65 | 65/65 |
| Peratus persetujuan | 95.4% | 98.5% | 100% |
| | Purata item yang dipersetujui | | 98% |

Kebolegunaan Laman Web *Ratiomatic*

Setelah penambahbaikan dilakukan terhadap laman web *Ratiomatic*, soal selidik kebolegunaan laman web *Ratiomatic* diedarkan kepada guru pelatih Matematik program AT14 dan AT48 Universiti Pendidikan Sultan Idris untuk melihat tahap kebolegunaan laman web tersebut. Terdapat dua konstruk kebolegunaan yang diukur iaitu Bahagian I: Bentuk dan Kandungan Laman Web *Ratiomatic* yang terdiri daripada a) Mesra Pengguna, b) Reka Bentuk dan c) Kesesuaian serta Bahagian II: Keseluruhan Laman Web *Ratiomatic*. Berdasarkan Jadual 3 di bawah, dapat dilihat nilai skor min yang tinggi dan mencapai tahap kebolegunaan laman web *Ratiomatic*.

Jadual 3. Analisis Min Laman Web *Ratiomatic* dari Perspektif Guru Pelatih

| | |
|--|------|
| Min bentuk dan kandungan laman web <i>Ratiomatic</i> | 4.78 |
| Min keseluruhan laman web <i>Ratiomatic</i> | 4.76 |
| Jumlah purata min keseluruhan kebolegunaan | 4.77 |

Secara keseluruhannya purata nilai min bagi kebolegunaan laman web *Ratiomatic* ialah 4.77, iaitu berada pada tahap persetujuan yang tinggi. Ini menunjukkan bahawa secara umumnya semua responden mempunyai persepsi yang baik terhadap kebolegunaan laman web *Ratiomatic* sebagai kit pengajaran bagi topik Nombor Nisbah Tingkatan Satu.

KESIMPULAN

Kajian pembangunan laman web *Ratiomatic* sebagai kit pengajaran bagi topik Nombor Nisbah Tingkatan Satu telah berjaya dilaksanakan dengan mendapatkan kesahan yang memuaskan daripada pakar Matematik. Seterusnya, laman web *Ratiomatic* juga mencapai tahap kebolegunaan yang tinggi daripada perspektif guru pelatih Matematik program AT14 dan AT48 Universiti Pendidikan Sultan Idris. Tuntasnya, kajian ini memberi implikasi kepada para pendidik Matematik khususnya untuk merancang strategi pengajaran menggunakan bahan bantu mengajar berunsurkan teknologi yang memenuhi ciri-ciri pembelajaran abad ke-21. Hal ini sekaligus dapat menarik minat murid untuk belajar dengan lebih bersemangat dan dapat meningkatkan kefahaman serta prestasi pembelajaran mereka.

PENGHARGAAN

Ribuan penghargaan yang tulus dan ikhlas kepada pelbagai pihak yang telah banyak membantu, pertamanya kepada kesemua pakar daripada jabatan Matematik, Prof. Dr. Zulkifley Mohamed dan Dr. Murugan Rajoo serta guru-guru dari SMK Hosba, Puan Syaakirah Yusof, Puan Phang Lee Choo dan Puan Nurhanani Mohd Janai atas kesudian meluangkan masa bagi membuat kesahan. Tidak dilupakan juga penghargaan atas kerjasama yang diberikan oleh semua guru pelatih Matematik program AT14 dan AT48 Universiti Pendidikan Sultan Idris yang terlibat dalam kajian ini.

RUJUKAN

- Ani Omar. (2016). Integrasi Teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran Kesusasteraan Melayu Mempertingkatkan Keyakinan dan Keberhasilan Guru Semasa Latihan Mengajar. JPBU, 9, 13-25.
- Bond T. G. & Fox C.M. (2015). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences. Ed. ke-3. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Charles Muling Libau & Ying-Leh Ling. (2020, October). Peranan bahan bantu mengajar dan persekitaran maklum balas dalam meningkatkan kualiti pembelajaran pelajar [Paper presentation]. National Research Innovation Conference (NRICon 2020), Kuching, Sarawak.

-
- Che Abd Aziz, N. A. M., Adenan, N. H., Abd Karim, N. S., Tarmizi, R. A., Abd Latib, L., & Mashuri, A. (2021). Penerimaan murid tingkatan satu terhadap pembelajaran topik operasi asas aritmetik melibatkan integer menggunakan permainan damath. *Jurnal Pendidikan Bitara Universiti Pendidikan Sultan Idris*, 14, 51-59.
- Eow Yee Leng. (2019, September). Pengajaran dan Pembelajaran Matematik di Malaysia: “Less is More” atau “More is More”? (Teaching and Learning of Mathematics in Malaysia: “Less is More” or “More is More”). Seminar Kebangsaan Pendidikan Negara, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ilias, M. F., Ismail, M. F. & Jasmi, K. A. (2013). Faktor Dorongan dan Halangan Penggunaan Bahan Bantu Mengajar oleh Guru Pendidikan Islam di Sekolah Bestari (Motivation Factors and Obstacles use of teaching aids by the Islamic Education Teacher in Smart School) in 3rd. International Conference on Islamic Education 2013 [ICIED2013]) at EPF Institute, Kajang, Selangor, Malaysia on 6 - 7 April 2013, p. 943-953. ISBN: 978-96710160-4-6.
- Jupri Bacotang dan Zainiah Mohamedisa (2016). Aplikasi Model ADDIE dalam Pembangunan Modul Awal Literasi (Modul A-Lit) untuk Kanak-kanak TASKA. Conference: 1st International Teacher Education Conference on Teaching Practice (ITECTP) 2016, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2013). Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Mohamed Yusoff, A. F., Wan Hamat, W. N., & Basir, N. K. (2019). Penggunaan Aplikasi Web 2.0 dalam Proses Pembelajaran dan Pengajaran Kursus Mata Pelajaran Umum (MPU) di Politeknik. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 16(5), 1-13.
- Mohammad Firros Rosool Gani. (2018). Keberkesanan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Pelajar dalam Matematik melalui Kaedah Pembelajaran Luar Bilik Darjah. *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences*, 10(1), 80-90.
- Mohd Suhaimi Bin Omar, Noor Shah Saad, Mohd. Uzi Dollah. (2017). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar guru Matematik Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 7(1), 32-46.
- Nurulhuda binti Ngasiman. (2014). Kesan Kaedah Pembelajaran Koperatif Terhadap Pencapaian Pelajar dalam Mata Pelajaran Matematik.
- Siti A. H., Norfiza A., Che S. K. & Rorlinda Y. (2017). Penggunaan Laman Web dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sejarah. Universiti Kebangsaan Malaysia.

Pembangunan dan Kebolegunaan Laman Web Ungkapan Algebra bagi Membantu Pembelajaran Pelajar Tingkatan 1

Development and Usability of Algebraic Expression Websites to Assist the Learning of Form 1 Students

Nur Ayuniey Nabilla Mazelan¹ & Nurul Akmal Mohamed²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

Corresponding author: akmal.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini adalah bertujuan untuk membangunkan laman web ungkapan algebra bagi membantu pembelajaran pelajar tingkatan satu. Kajian ini menggunakan soal selidik untuk menilai kesahan kandungan Laman Web Ungkapan Algebra serta kebolegunaan Laman Web dari perspektif mahasiswa dan mahasiswi yang mengambil program ijazah sarjana muda Sains (Matematik) dengan Pendidikan, UPSI. Bagi menilai kesahan kandungan laman web Ungkapan Algebra, dua orang pakar telah dilantik. Nilai keseluruhan kesahan kandungan laman web ungkapan algebra adalah lebih tinggi daripada 70%. Seramai 15 orang mahasiswa dan mahasiswi terlibat dalam menentukan nilai pekali kebolepercayaan alfa Cronbach. Hasil kajian menunjukkan nilai pekali kebolepercayaan alfa Cronbach bagi pengujian kebolegunaan mencapai tahap tinggi melebihi 0.7. Ini menunjukkan secara keseluruhan aspek kandungan laman web ungkapan algebra dan kualiti laman web ungkapan algebra telah melepasi tahap standard piawai sesuatu bahan. Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan satu laman web ungkapan algebra yang berasaskan aplikasi Wix dalam topik ungkapan algebra tingkatan satu menepati standard piawai yang telah ditetapkan. Implikasinya, laman web ungkapan algebra berasaskan aplikasi Wix dalam topik ungkapan algebra tingkatan satu ini boleh meningkatkan pencapaian murid dalam matematik di samping menarik minat mereka untuk mempelajari matematik dan menerapkan teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Kata kunci: Laman Web, Ungkapan, Algebra

Abstract

This study aims to develop an algebraic expression website to help the learning of form one students. This study uses a questionnaire to assess the validity of algebraic expression website content as well as the usability of the website from the perspective of undergraduates taking a bachelor's degree program in mathematics. To evaluate the content validity of the Algebraic Expressions website, two experts were appointed. The overall value of the content validity of the algebraic expression website is high, more than 70%. A total of 15 students were involved in determining the value of the Cronbach's alpha reliability coefficient. The results showed that the value of Cronbach's alpha reliability coefficient for usability testing reached a high level above 0.7. This shows that the overall content aspect of the algebraic expression website and the quality of the algebraic expression website have surpassed the standard level of a material. In conclusion, this study successfully developed an algebraic expression website based on Wix application in the topic of form one algebraic expressions meeting the set standards. The implication of algebraic expression website of form one algebraic expression topic by using wix application can improve students' achievement in mathematics while attracting their interest to learn mathematics and apply technology in the teaching and learning process.

Keywords: Algebraic, expression, website

PENGENALAN

Tujuan kajian ini dijalankan ialah untuk menghasilkan Laman Web Ungkapan Algebra bagi meningkatkan tahap kefahaman dan penguasaan pelajar tingkatan 1 terhadap topik ungkapan algebra. Oleh itu, penyelidik berhasrat laman web ungkapan algebra yang dibina dapat membantu pelajar memahami dan menguasai tajuk ungkapan algebra dengan lebih baik.

Objektif kajian ini adalah untuk:

- A. Membangunkan sebuah Laman Web Ungkapan Algebra bagi topik ungkapan algebra Tingkatan 1 mempunyai tahap kesahan yang memuaskan.
- B. Menentukan kebolegunaan Laman Web Ungkapan Algebra bagi topik ungkapan algebra berdasarkan perspektif guru pelatih matematik di UPSI.

Kajian ini dibuat adalah untuk mengetahui:

- A. Adakah Laman Web Ungkapan Algebra bagi topik ungkapan algebra Tingkatan 1 mempunyai tahap kesahan yang memuaskan?
- B. Adakah tahap kebolegunaan Laman Web Ungkapan Algebra bagi topik ungkapan algebra Tingkatan 1 berdasarkan perspektif guru pelatih matematik?

Kepentingan pembangunan laman web ini penting kepada pelajar kerana dengan adanya laman web ini, secara tidak langsung akan lebih mengukuhkan lagi pemahaman pelajar terhadap sesuatu topik yang abstrak yang telah diajarkan oleh guru kerana topik seperti ini kebiasaannya sukar untuk pelajar membayangkannya dengan mata kasar. Laman web ini juga penting kepada guru. Kepentingan laman web ini kepada guru adalah dapat memberikan informasi yang memenuhi keperluan guru-guru dan guru juga memperolehi idea untuk menyampaikan pengajaran yang lebih ke arah berteknologi. Sehubungan dengan itu, secara tidak langsung akan melahirkan guru-guru yang celik teknologi maklumat dan mahir menggunakan komputer.

Skop kajian meliputi responden, populasi dan topik. Kajian ini hanya meliputi guru-guru pelatih dalam bidang matematik UPSI yang mengikuti program Ijazah Sarjana Muda Sains (Matematik) dengan Pendidikan dan program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Matematik semester 7 sebagai responden untuk menilai kebolegunaan Laman Web Ungkapan Algebra yang dibina. Responden kajian rintis adalah daripada guru-guru pelatih dalam bidang matematik UPSI yang mengikuti program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Matematik semester 7 iaitu seramai 15 orang manakala responden bagi kajian sebenar adalah seramai 66 orang pelajar yang mengikuti Ijazah Sarjana Muda Sains (Matematik) dengan Pendidikan, semester 7. Kajian yang dijalankan ini hanya terbatas kepada topik Ungkapan Algebra dalam sukatan mata pelajaran matematik tingkatan 1. Hal ini disebabkan kekangan masa daripada pengkaji untuk membangunkan dan menerokai tajuk-tajuk lain. Oleh yang demikian, hasil dapatan kajian ini tidak dapat diguna pakai bagi topik-topik yang lain dalam mata pelajaran matematik ini. Instrumen yang digunakan ialah borang soal selidik kebolegunaan dan oleh itu pengkaji hanya boleh mengukur tahap kebolegunaan sahaja. Kajian ini bergantung kepada tahap kefahaman dan kejujuran responden yang menjawab soal selidik.

METODOLOGI

Dalam konteks kajian pengkaji, kajian ini adalah bertujuan untuk membangunkan Laman Web Ungkapan Algebra bagi membatu pembelajaran pelajar tingkatan 1 dalam topik ungkapan algebra. Pengkaji menggunakan kajian reka bentuk pembangunan dengan mengaplikasi model ADDIE sebagai rujukan dalam pembangunan Laman Web Ungkapan Algebra. Model ini digunakan untuk memastikan laman web yang dibangunkan beroperasi dan berkesan. Pengkaji telah memilih model ADDIE dalam membangunkan Laman Web Ungkapan Algebra kerana model ADDIE mudah diamalkan dan diimplementasi dalam pembangunan program pembelajaran (Cheung & Cheung, 2016). Model ADDIE terdiri daripada lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan, dan penilaian.

Lima fasa ini sesuai untuk menyediakan kerangka kerja yang diatur untuk membangunkan Laman Web Ungkapan Algebra ini.

Kajian ini menggunakan pendekatan penyelidikan kuantitatif. Kajian kuantitatif adalah kajian yang menggunakan maklumat atau data yang bersifat kuantitatif. Data kuantitatif boleh diukur melalui proses pengukuran dan memerlukan alat-alat pengukuran seperti soal selidik dan ujian. Kajian kuantitatif ini dilihat sesuai untuk digunakan dalam kajian ini kerana pengkaji dapat menggunakan tinjauan secara deskriptif dan proses pengumpulan maklumat dilaksanakan melalui borang soal selidik. Data yang telah dikumpulkan kemudiannya dianalisis bagi membuat dapatan kajian.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan kandungan laman web ungkapan algebra

Hasil dapatan daripada borang kesahan kandungan Laman Web Ungkapan Algebra ini mendapati bahawa purata peratusan daripada dua orang pakar adalah 100.0% Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), pencapaian kesahan bagi sesuatu produk perlulah melebihi 70 peratus agar dapat mencapai tahap kesahan yang tinggi.

Jadual 1. *Peratus Persetujuan Bagi Kesahan Laman Web Ungkapan Algebra*

| Peratusan | Kesahan Kandungan (%) |
|----------------------|-----------------------|
| Pakar 1 | 100.00 |
| Pakar 2 | 100.00 |
| Purata Peratusan (%) | 100.00 |

Kebolegunaan laman web ungkapan algebra

Tahap kebolegunaan Laman Web Ungkapan Algebra yang dibangunkan dalam kalangan guru pelatih matematik di UPSI ditentukan secara keseluruhan daripada keempat-empat aspek seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2. Berdasarkan Jadual 2, Laman Web Ungkapan Algebra yang dibangunkan mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi dari aspek kefahaman pembelajaran (min= 4.703), mesra pengguna (min= 4.706), prosedur penggunaan (min= 4.697) dan kebolehcapaian objektif pembelajaran (min= 4.758). Laman Web Ungkapan Algebra juga mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi secara keseluruhan (min=4.716).

Jadual 2. *Keseluruhan Kebolegunaan Laman Web Ungkapan Algebra*

| Konstrak | Bilangan Item | Skor Min | Sisihan Piawai | Intepretasi |
|--------------------------------------|---------------|----------|----------------|-------------|
| Kefahaman Pembelajaran | 5 | 4.703 | 0.4611 | TINGGI |
| Mesra Pengguna | 5 | 4.706 | 0.4562 | TINGGI |
| Prosedur Penggunaan | 3 | 4.697 | 0.4436 | TINGGI |
| Kebolehcapaian Objektif Pembelajaran | 3 | 4.758 | 0.4271 | TINGGI |
| Keseluruhan | 16 | 4.716 | 0.4470 | TINGGI |

KESIMPULAN

Pengkaji telah berjaya membangunkan Laman Web Ungkapan Algebra yang memberi fokus kepada topik ungkapan algebra matematik tingkatan 1. Laman Web Ungkapan Algebra dibangunkan berpandukan model reka bentuk instruksional ADDIE yang mengandungi lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, perlaksanaan dan penilaian. Laman Web Ungkapan algebra tersebut mempunyai empat komponen iaitu nota ringkas, kuiz, kahoot dan latihan. Laman Web Ungkapan Algebra tersebut memperolehi nilai persetujuan pakar yang

tinggi 100% untuk kesahan kandungan. Tahap kebolehgunaan Laman Web Ungkapan Algebra yang dibangunkan diukur melalui empat konstruk iaitu kefahaman pembelajaran, mesra pengguna, prosedur penggunaan dan kebolehcapaian objektif pembelajaran.

Dapatan kajian menunjukkan majoriti responden bersetuju bahawa permainan Laman Web Ungkapan Algebra dapat membantu murid memahami topik ungkapan algebra (min= 4.864), dapat membantu murid menguasai konsep asas bagi topik ungkapan algebra (min= 4.621), boleh membantu mengenal pasti kelemahan mdalam topik ungkapan algebra (min= 4.667) dan sesuai digunakan oleh murid untuk mengulangkaji pembelajaran (min= 4.667). selain itu, responden secara majoritinya juga bersetuju bahawa dapat membantu meningkatkan prestasi pembelajaran murid-murid (min= 4.636), mudah digunakan oleh murid-murid (min= 4.667), kaedah penggunaan Laman Web Ungkapan Algebra mudah difahami (min= 4.636), boleh memahami konsep asas topik ungkapan algebra dengan mudah (min= 4.742) dan dapat menggunakan Laman Web Ungkapan Algebra dimana-mana sahaja (min= 4.758). Seterusnya, bahan-bahan di dalam Laman Web Ungkapan Algebra mudah dimuat turun oleh murid (min= 4.727), bahasa yang digunakan sesuai dengan tahap pembelajaran murid (min= 4.848), kaedah penggunaan sesuai dengan tahap pembelajaran murid (min= 4.561), boleh digunakan secara fleksibel tanpa terikat dengan guru (min= 4.682), dapat mencapai hasil pembelajaran yang ditetapkan oleh guru (min=4.803), membantu murid dalam menyiapkan tugas yang diberikan oleh guru (min=4.727) dan dapat mengukuhkan pengetahuan murid dalam topik ungkapan algebra (min=4.758).

Secara keseluruhannya, dapat disimpulkan bahawa kajian ini telah mencapai kesemua objektif dan telah menjawab persoalan-persoalan yang dikemukakan. Pengkaji telah berjaya membina laman web yang diberi nama Laman Web Ungkapan Algebra. Laman Web ini memberi fokus kepada topik ungkapan algebra. Selepas analisis kajian dilakukan, didapati bahawa tahap kebolehgunaan Laman Web Ungkapan Algebra adalah baik berdasarkan nilai min dan sisihan piawai secara keseluruhan yang diperolehi iaitu 4.716 dan 0.4470. Implikasinya, Laman Web Ungkapan Algebra sesuai digunakan untuk membantu para pelajar memahami topik ungkapan algebra. Kajian ini juga diharapkan dapat memberi sumbangan dan garis panduan kepada pengkaji mahupun pendidik yang lain.

PENGHARGAAN

Setinggi tinggi penghargaan diucapkan kepada Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) atas ruang dan peluang yang diberikan dalam perlaksanaan kajian ini untuk membangunkan Laman Web Ungkapan Algebra bagi membantu pembelajaran pelajar tigtakan 1. Ucapan setinggi penghargaan juga saya sampaikan kepada pensyarah Encik Abdul Halim Bin Amat daripada Jabatan Matematik dan guru Puan Zuraini Binti Mohd dari SMK Tok Dor, yang sudi meluangkan masa untuk membantu saya dalam memberi kerjasama membuat kesahan. Tidak dilupakan juga ucapan terima kasih kepada rakan-rakan UPSI yang turut membantu samada secara langsung mahupun tidak langsung dari segi sokongan, tunjuk ajar, sumbangan idea dan pendapat bagi menjayakan kajian ini.

RUJUKAN

- Baco, S. B., & Ishak, M. Z. B. (2021). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Penilaian Kendiri Pembelajaran Ungkapan Algebra Tingkatan Dua. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(11), 127-137.
- Goh Jia Haur. (18 Jan, 2019). *Gamifikasi Pemangkin Minat Matematik*. Diperoleh daripada <https://www.sinarharian.com.my/article/8249/KHAS/Pendapat/Gamifikasi-Matematik>
- Heni Jusoh. (2016). *Penggunaan Gamifikasi dalam Proses Pembelajaran*. *Jurnal TICom*, 4(3), 92772.

-
- Hussin, N. (2017). Penggunaan laman web sebagai transformasi dalam pengajaran dan pembelajaran pendidikan Islam. *O-JIE: Online Journal of Islamic Education*, 1(2).
- Masri, S. (2005). *Kaedah penyelidikan dan panduan penulisan: esei, proposal, tesis*. Utusan Publications.
- Mohd Faizal Mazalan. (Jun,2012). *Faktor yang Berkaitan Dengan Pencapaian Matematik Pelajar Melayu Sekolah Menengah Agama Daerah Pontian*. Diperoleh daripada <http://eprints.utm.my/id/eprint/32080/5/MohdFaizalMazalanMFP2012.pdf>
- Mohd Firdaus Yahya, Muhammad Sabri Sahrir & Mohd Shahrizal Nasir. (2013). Pembangunan Laman Web EZ-Arabic Sebagai Alternatif Pembelajaran Maya Bahasa Arab bagi Pelajar Sekolah Rendah Malaysia. *Jurnal Teknologi (Social Sciences)*, 61(1), 11–18.
- Noor Azizah Ahmad. (2006). Pengaplikasian Teori Konstruktivisme Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Mata Pelajaran Reka Cipta. Tesis Ijazah Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia
- Nurul Amalina Jajuli. (2018). *Pembinaan Dan Keberkesanan Pembaris Garis Nombor Terhadap Pencapaian Operasi Asas Matematik Dalam Kalangan Murid Prasekolah*. (Universiti Pendidikan Sultan Idris).
- PISMP 2F 2010. (August 25, 2010). *Teori Pembelajaran Kognitif*. Dimuat turun daripada <http://pismf2010.blogspot.com/2010/08/teori-pembelajaran-kognitif.html>
- Pratomo, A. (2018). *Pengaruh Konsep Gamifikasi Terhadap Tingkat Engagement*. THE Journal: Tourism and Hospitality Essentials Journal, 8(2), 63-74.
- Rosly, M. R., & Khalid, F. (2017). *Gamifikasi: Konsep dan implikasi dalam pendidikan. Pembelajaran Abad ke-21: Trend Integrasi Teknologi*, 144-154.
- Rubani, S. N. K., Norrahim, N., Hamzah, N., Ariffin, A., & Subramaniam, T. S. (2018). *Penggunaan Kaedah Inkuiri Penemuan Terhadap Minat Pelajar dalam Eksperimen Sains Tahun 5*. Online Journal for TVET Practitioners.
- Saper, M. N., Daud, N. A. M., & Ahmad, N. (2016). Kesahan dan Kebolehpercayaan Modul I-Sc (Islamic Spiritual Counseling) ke atas Pelajar Bermasalah Tingkah Laku/Validity and Reliability of Islamic Spiritual Counselling Module on Troublesome Students. *International Journal of Islamic Thought*, 9, 32.
- Shariful Hafizi Md Hanafiah, Abd Hakim Abdul Majid2 & Kamarul Shukri Mat Teh1. (2019). *Gamifikasi Dalam Pendidikan: Satu Kajian Literatur*. Asian People Journal, 2(2), 31-41
- Siti Nurhaida Abdul Rahman (2017). *Pendekatan gamifikasi dalam pengajaran dan pembelajaran terhadap murid tingkatan dua bagi topik ungkapan algebra* (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia)
- Sunarya, P. A., Rahardja, U., Aini, Q., & Khoirunisa, A. (2019). *Implementasi Gamifikasi Sebagai Manajemen Pendidikan Untuk Motivasi Pembelajaran*. EDUTECH, 18(1), 67-79.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar metodologi penelitian*. Literasi Media Publishing.
- Yusoff, M. S. B. (2019). ABC of content validation and content validity index calculation. *Resource*, 11(2), 49-54.
- Zaleha Abdullah & Norhidayah Habas. *Pembangunan Laman Web Matematik KBSM Bagi Tajuk Set Menggunakan Elemen Multimedia Ringkas*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Zuriani Mat Jasin. (Mei, 2012). *Keberkesanan Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham dalam Pengajaran Komsas Bahasa Melayu*. Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu, 2(1),79-92

Pembinaan dan Kebolegunaan Kit Media Ungkapan Algebra Tingkatan Satu dari Perspektif Guru Pelatih UPSI

Construction and Usability of the Form One Algebra Expression Media Kit from the Perspective of UPSI Trainee Teachers

Mohamad Zul Helmi Mohari¹ & Nurul Akmal Mohamed^{2*}

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: akmal.mohamed@fsmpt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan membina dan melihat kebolegunaan serta menentukan tahap kesahan bahan bantu mengajar (BBM) Kit Media “Mari Belajar Ungkapan Algebra” dalam sesi pengajaran dan pembelajaran di rumah (PdPr) bagi topik Ungkapan Algebra Tingkatan 1 dari perspektif guru pelatih UPSI. Pembinaan kit media ini adalah berdasarkan kepada model ADDIE. Bagi menentukan tahap kesahan kit media ini, seramai tiga orang pakar dalam bidang Matematik yang mempunyai pengalaman mengajar selama 8 tahun dan ke atas telah dipilih. Kebolegunaan Kit Media “Mari Belajar Ungkapan Algebra” diambil dari sampel guru pelatih UPSI seramai 76 orang. Data yang telah diperolehi dari setiap pakar dan responden dianalisis menggunakan indeks kesahan kandungan (CVI) bagi menentukan tahap kesahan pembinaan kit media dan skor min persetujuan menentukan tahap kebolegunaan kit media ini. Melalui dapatan kajian menunjukkan bahawa ketiga-tiga pakar bersetuju bahawa kit media yang dibina adalah bersesuaian dan majoriti daripada 76 orang responden menunjukkan skor min yang tinggi bagi sesi PdPr dalam topik Ungkapan Algebra Tingkatan 1. Secara keseluruhannya, dapat disimpulkan bahawa kajian ini telah berjaya membina Kit Media “Mari Belajar Ungkapan Algebra” dan mendapatkan tahap kebolegunaan yang tinggi daripada perspektif guru pelatih UPSI. Implikasinya, diharap pembinaan kit media ini dapat membantu para pelajar dalam memahami topik Ungkapan Algebra dengan lebih mudah dan baik selain menjadi alternatif yang berkesan dalam memupuk minat murid-murid untuk belajar topik Ungkapan Algebra tingkatan satu.

Kata kunci: Kit media, Ungkapan Algebra Tingkatan 1, guru pelatih, kesahan kit, kebolegunaan kit

Abstract

This study aims to build and see the usability and determine the level of validity of teaching aids (BBM) Media Kit "Let's Learn Algebra Expressions" in home teaching and learning sessions (PdPr) for the topic of Form 1 Algebra Expressions from the perspective of UPSI trainee teachers. The construction of this media kit is based on the ADDIE model. To determine the level of validity of this media kit, a total of three experts in the field of Mathematics with teaching experience of 8 years and above were selected. The usability of the "Let's Learn Algebra Expressions" Media Kit was taken from a sample of 76 UPSI trainee teachers. Data obtained from each expert and respondent were analyzed using content validity index (CVI) to determine the level of validity of the construction of media kits and the mean score of agreement determines the level of usability of these media kits. Through the findings of the study showed that all three experts agreed that the media kit constructed was appropriate and the majority of the 76 respondents showed a high mean score for the PdPr session in the topic of Form 1 Algebraic Expressions. Overall, it can be concluded that this study has successfully built the Media Kit "Let's Learn Algebraic Expressions" and obtained a high level of usability from the perspective of UPSI trainee teachers. For the implication, it is hoped that the construction of this media kit can help students in understanding the topic of Algebraic Expressions more easily and well besides being an effective alternative in cultivating students' interest to learn the topic of Algebraic Expressions form one.

Keywords: Media kit, Form 1 Algebra Expressions, trainee teachers, kit validity, kit usability

PENGENALAN

Pendidikan Abad Ke-21 sering menjadi sebutan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia dan warga pendidikan. Dalam era moden ini, warga pendidik mempunyai pelbagai teknik dan cara untuk mengajar murid di sekolah agar memudahkan dan meningkatkan tahap kefahaman mereka dalam sesuatu subjek. Strategi pengajaran dan pembelajaran di rumah (PdPr) yang mampu merangsang tumpuan, penglibatan aktif, serta menyeronokkan amat penting bagi mewujudkan suasana pembelajaran yang berkesan. Penggunaan imej dan animasi dapat membantu pelajar membayangkan dan visualisasikan topik yang dipelajari secara konvensional di dalam kelas (Siti Sutaji, 2015). Guru pelatih Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dilatih mengaplikasikan ilmu yang diperolehi sepanjang belajar di UPSI supaya dapat mengajar dengan baik dan teratur. Kit Media yang akan dibina akan diuji oleh guru pelatih UPSI supaya dapat melihat dari perspektif mereka.

Tajuk yang dipilih dalam kajian ini adalah Pembinaan dan Kebolegunaan Kit Media “Mari Belajar Ungkapan Algebra” Tingkatan Satu Dari Perspektif Guru Pelatih UPSI Untuk PdPr. Pengkaji berminat untuk memilih tajuk ini sebagai kajian kerana hal ini berkait rapat dengan bidang pembelajaran.

METODOLOGI

Kaedah yang diguna dalam kajian ini adalah rekabentuk kaedah pembangunan iaitu *Developmental Research Designs (DRD)*. Reka bentuk kajian dan pembangunan adalah teknik yang digunakan terutamanya dalam penyelidikan pembangunan jangka hayat. Semasa kita berusaha menggambarkan perkembangan dan perubahan, reka bentuk kajian menjadi sangat penting kerana kita berminat dengan perubahan dan perubahan yang sama seiring dengan usia. Istilah penyelidikan pembangunan paling sering dikelirukan dengan penyelidikan dalam bidang ini yang tertumpu pada kumpulan usia tertentu, seperti dalam bidang perkembangan remaja atau pengembangan jangka hayat (Rita Richey, James Klein & Wayne Nelson, 2004). Di dalam rekabentuk *Developmental Research Designs (DRD)*, model ADDIE digunakan dalam kajian ini untuk membangunkan kit media “Mari Belajar Ungkapan Algebra” serta melihat kesahan dan kebolegunaan kit tersebut.

Pembinaan kit media “Mari Belajar Ungkapan Algebra” akan mengikut fasa yang ada didalam model ADDIE iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implement*) dan penilaian (*evaluation*). Penyelidikan biasanya dilihat sebagai jenis penyelidikan sistematik, dan dalam pendidikan biasanya merupakan proses empirikal yang menggunakan kaedah sistematik (Crowl, 1996). *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* adalah satu perisian yang akan digunakan untuk menganalisis data dalam kajian ini. Data yang diperolehi daripada borang Penilaian Kesahan Kit Media “Mari Belajar Ungkapan Algebra” dianalisis menggunakan peratus perbandingan iaitu *Content Validity Index (CVI)* untuk menentukan kebolehpercayaan dicapai. Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad (2005) telah mencadangkan pengiraan peritus untuk menentukan nilai kesahan modul atau kit pengajaran. Cara pengiraan ada seperti di bawah:

$$\frac{\text{Jumlah Skor Pakar } (x)}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% = \text{Pencapaian Kesahan Kandungan}$$

Menurut Polit dan Berk (2006), nilai *CVI* yang diterima adalah 0.78 dan ke atas bagi tiga pakar dan selebihnya. Untuk kajian rintis, penyelidik telah menggunakan nilai alfa Cronbach sebagai nilai pekali kebolehpercayaan. Hal ini adalah untuk melihat ketekalan instrumen yang digunakan. Ketekalan bermaksud apabila item yang sama diuji beberapa kali kepada subjek yang sama pada selang masa yang berlainan (Howard & Henry, 1988).

Instrumen yang mempunyai nilai pekali *Cronbach Alpha* yang menghampiri 1 mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi (Hair et al, 2009). Jika nilai pekali *Cronbach Alpha* kurang daripada 0.6, ini bermakna instrumen itu lemah dan tidak boleh diterima (Foo Yao, 2017). Pengkaji perlu merujuk skala nilai *Cronbach Alpha* untuk menentukan kebolehpercayaan kit media selepas menjalankan kajian rintis. Jadual 1 menunjukkan skala nilai *Cronbach Alpha*. Pengkaji juga perlu merujuk Jadual 2 Interpretasi Skor Min menurut Nunnally & Bernstein (1994) bagi tahap kebolegunaan mengikut skor min. Nunnally & Bernstein (1994), menyatakan semakin tinggi nilai skor min, semakin tinggi tahap kebolegunaannya.

Jadual 1. Skala Nilai Cronbach Alpha menurut Hair et al., (2009)

| Skala Nilai Cronbach Alpha | Kekuatan Perkaitan |
|----------------------------|--------------------|
| < 0.6 | Lemah |
| 0.6 – 0.7 | Sederhana |
| 0.7 – 0.8 | Baik |
| 0.8 – 0.9 | Sangat Baik |
| > 0.9 | Cemerlang |

Jadual 2. Interpretasi Skor Min menurut Nunnally & Bernstein (1994)

| Skor Min | Interpretasi |
|------------------|------------------|
| 1.00 hingga 2.00 | Rendah |
| 2.01 hingga 3.00 | Sederhana Rendah |
| 3.01 hingga 4.00 | Sederhana Tinggi |
| 4.01 hingga 5.00 | Tinggi |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Kit Media

Menurut Polit & Beck (2006), nilai CVI yang diterima pakai ialah ≥ 0.8 . Dalam kajian ini, nilai CVI yang dikira terbahagi kepada purata indeks kesahan kandungan (CVI) dan nilai CVI bagi setiap pakar. Skala yang dipersetujui adalah skala 4 dan 5 manakala skala 1, 2 dan 3 bermaksud tidak diterima. Bagi kiraan purata indeks kesahan kandungan (CVI) ialah jumlah skala yang diterima keseluruhan dibahagikan dengan jumlah item manakala nilai CVI bagi setiap pakar adalah jumlah skala yang diterima dan dibahagikan dengan jumlah item. Jadual 4.1 dan jadual 4.2 menunjukkan nilai purata indeks kesahan kandungan (CVI) dan nilai CVI bagi setiap pakar yang diperolehi dalam kajian ini setelah proses kesahan bagi kandungan Kit Media “Mari Belajar Ungkapan Algebra” dan kesahan kandungan manual penggunaan kit media dilakukan.

Jadual 3. Kesahan Kandungan Kit Media “Mari Belajar Ungkapan Algebra”

| Bil. | Pernyataan | Pakar | | | Purata indeks kesahan kandungan (CVI) |
|------|--|-------|---|---|---------------------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | Kandungan berkait secara langsung dengan objektif/hasil pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Kandungan kit media adalah mengikut Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Matematik Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Kit media ini sesuai digunakan sebagai Bahan Bantu Mengajar (BBM) terhadap murid tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Kandungan kit media adalah relevan dengan semua aras pemikiran murid iaitu rendah, | 1 | 0 | 1 | 0.6 |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|---|-----|---|-----|
| 5 | Soalan penyelesaian masalah adalah berbentuk KBAT. | 1 | 0 | 1 | 0.6 |
| 6 | Kit media ini mengandungi penyelesaian kepada masalah yang merangkumi kesemua subtopik dalam topik Ungkapan Algebra. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Penggunaan grafik/imej adalah bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | Penggunaan bahasa dan ayat yang digunakan dalam kit media mudah difahami. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | Kandungan kit media ini bersesuaian dengan pembelajaran atas talian. | 1 | 0 | 1 | 0.6 |
| 10 | Tema, latar belakang (<i>background</i>) dan jenis tulisan (<i>font</i>) yang digunakan adalah bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Nilai CVI bagi setiap pakar | | 1 | 0.7 | 1 | 0.9 |

Jadual 4. Kesahan Kandungan Manual Penggunaan Kit Media

| Bil. | Pernyataan | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Purata indeks kesahan kandungan (CVI) |
|-----------------------------|---|---------|---------|---------|---------------------------------------|
| 1 | Kandungan manual penggunaan kit media jelas dan mudah difahami. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Manual penggunaan kit media berjaya membantu penggunaan kit media. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam manual penggunaan kit media. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Kejelasan arahan dalam manual penggunaan kit media. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Jenis tulisan (<i>font</i>) yang digunakan dalam manual kit media adalah bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Nilai CVI bagi setiap pakar | | 1 | 1 | 1 | 1 |

Berdasarkan data yang diperoleh purata indeks kesahan kandungan bagi Kit Media “Mari Belajar Ungkapan Algebra” adalah 0.9 dan kandungan bagi manual penggunaan kit media adalah 1. Kit media berjaya mencapai kesahan kandungan yang memuaskan dan baik.

Kebolegunaan dan Kebolehpercayaan Kit Media

Jadual 5. Kajian Rintis Nilai Cronbach's Alpha.

| Bil. | Kriteria | Cronbach's Alpha |
|-------------------|------------------------------|------------------|
| i. | Strategi Pengajaran | 0.725 |
| ii. | Isi Kandungan Kit Media | 0.713 |
| iii. | Tahap Kebolegunaan Kit Media | 0.728 |
| iv. | Kebolehpercayaan Kit Media | 0.733 |
| Nilai Keseluruhan | | 0.935 |

Jadual 6. Kajian Sebenar Nilai Skor Min.

| Bil. | Kriteria | Skor Min |
|-------------------|------------------------------|----------|
| i. | Strategi Pengajaran | 4.60 |
| ii. | Isi Kandungan Kit Media | 4.63 |
| iii. | Tahap Kebolegunaan Kit Media | 4.60 |
| iv. | Kebolehpercayaan Kit Media | 4.62 |
| Nilai Keseluruhan | | 4.61 |

Data yang diperolehi bagi kajian rintis menunjukkan nilai Cronbach's Alpha 0.935 yang cemerlang dan diterima mengikut Jadual 1 Skala Nilai Cronbach Alpha menurut Hair et al., (2009). Setiap kriteria telah mendapat nilai 0.7 ke atas yang bermaksud diterima dan baik. Hal ini telah menunjukkan bahawa kit media telah mencapai kebolehpercayaan yang baik dan diteruskan kepada kajian sebenar.

Data yang diperoleh bagi kajian sebenar daripada kiraan menggunakan aplikasi SPSS boleh dilihat pada Jadual 6. Kajian Sebenar Nilai Skor Min. Tahap kebolegunaan kit media telah menunjukkan skor min yang tinggi mengikut Jadual 2. Interpretasi Skor Min menurut Nunnally & Bernstein (1994). Daripada sini dapat dilihat bahawa tahap kebolegunaan Kit Media "Mari Belajar Ungkapan Algebra" ini adalah tinggi dan baik. Secara keseluruhannya data telah menunjukkan bahawa kit media telah mencapai kebolegunaan dan kebolehpercayaan yang memuaskan dan cemerlang.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kajian ini telah berjaya dibina dan telah mendapatkan kesahan yang memuaskan dan baik. Dalam pembinaan kit media, Model ADDIE mengandungi lima fasa pembangunan di mana setiap fasa diukur dan dikaji terlebih dahulu bagi menjadikan BBM yang dibina adalah sesuai untuk dijadikan sebuah BBM yang baik dan mampu membantu para pelajar dan guru untuk menjalankan sesi PdPr yang berkesan. Tahap kebolegunaan kit media telah mendapat skor min yang tinggi yang bermaksud majoriti bersetuju dengan kebolegunaan kit media ini. Secara amnya, objektif dan persoalan kajian berjaya dicapai dan dijawab. Kit Media "Mari Belajar Ungkapan Algebra" ini dapat diperluaskan bagi membantu para pelajar dalam memahami topik Ungkapan Algebra dengan lebih mudah dan baik selain menjadi alternatif yang berkesan dalam memupuk minat murid-murid untuk belajar topik Ungkapan Algebra tingkatan satu ini.

RUJUKAN

- Bambang Shaidi (2008). Penggunaan Bahan Pengajaran Berbentuk Powerpoint Interaktif Kementerian Pelajaran Malaysia Di Sekolah Menengah Teknik. Universiti Tun Hussien Onn Malaysia: Tesis Sarjana.
- Egodawatte, G. (2011). Secondary School Students' Misconceptions in Algebra. Tesis Doktor Falsafah, University of Toronto.
- Foo Yao (2017). Pembinaan Modul Latihan I-Think Ungkapan Algebra Tingkatan Dua. Universiti Pendidikan Sultan Idris: Tesis Sarjana.
- Hashimah Hassan (2012). Kesan Penggunaan Digital Electronics Kit Terhadap Pencapaian Pelajar Yang Berbeza Gaya Kognitif.
- Karmina Rahman (2018). Keberkesanan Strategi Pengajaran Menggunakan Projektor Ortogon Terhadap Pencapaian Dalam Topik Pelan Dan Dongakan Matematik Tingkatan 5.
- Kruse, K. (2006). Introduction to instructional design and the ADDIE model. *Journal of interuactional Development*, 2(3), 16-29.
- Marlina Ali & Nurul Aziz (2010). Tahap Kefahaman Dalam Tajuk Ungkapan Algebra Pelajar Tingkatan Dua. Universiti Teknologi Malaysia.
- Siti Rahman (2017). Pendekatan Gamifikasi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Terhadap Murid Tingkatan Dua Bagi Topik Ungkapan Algebra. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana.
- Siti Sutaji (2015). Kesan Penggunaan Koswer Multimedia Animasi Visual Terhadap Pencapaian Pelajar Dalam Mata Pelajaran Matematik.

Pembangunan Kit Pembelajaran EAlgebra untuk Murid Tingkatan 2 bagi Topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra

*Development of Ealgebra Learning Kit for Form 2 Students for the Topic of Factorization
and Algebra Fractions*

Muhammad Qayyim Ikhwan Zamri¹ & Nor Suriya Abd Karim²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: ayyimzamri99@gmail.com

Abstrak

Kajian ini dilaksanakan bagi membangunkan kit pembelajaran EAlgebra yang mempunyai kesahan yang memuaskan dan mengenalpasti kebolehgunaan kit yang dibangunkan. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan (*Developmental Research Design*) yang berlandaskan Model ADDIE. Seramai 35 orang responden yang terdiri daripada guru pelatih Matematik UPSI sebagai sampel kajian yang dipilih menggunakan kaedah persampelan kesenangan. Bagi mendapatkan data daripada responden, kajian ini menggunakan dua instrumen kajian iaitu Soal Selidik Kesahan Kit dan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit. Kajian ini merupakan kajian kuantitatif yang menggunakan statistik deskriptif (skor min dan sisihan piawai) untuk menganalisis data responden. Data yang dianalisis berpandukan kepada objektif kajian supaya kajian sentiasa berada pada landasan yang betul. Dapat kajian menunjukkan bahawa nilai kesahan kit yang tinggi daripada tiga orang pakar iaitu nilai Indeks Kesahan Kandungan (CVI) ialah 1. Tahap kebolehgunaan kit bagi keempat-empat konstruk juga tinggi iaitu 3.85, 3.80, 3.82, dan 3.83. Kesimpulannya, kit pembelajaran EAlgebra yang dibangunkan berpandukan Model ADDIE sesuai untuk digunakan di dalam sesi pembelajaran topik pemfaktoran dan pecahan algebra bagi murid tingkatan 2.

Kata kunci: Kit pembelajaran EAlgebra, kit pembelajaran, kesahan, kebolehgunaan, pemfaktoran dan pecahan algebra

Abstract

The study was conducted in order to develop EAlgebra learning kits that have satisfactory validity and to identify the applicability of the kits developed. This study uses a development research design (Developmental Research Design) based on the ADDIE Model. As total of 35 respondents who are Mathematics trainee teachers in UPSI was selected as research sample by using convenience sampling. To obtain data from respondents, this study used two research instruments. The research instruments used were the Kit Validity Questionnaire and the Kit Usability Questionnaire. This study is a quantitative study that uses descriptive statistics (mean score and standard deviation) to analyze respondent data. The data analyzed are guided by the objectives of the study so that the study is always on the right track. The study showed a high value of kit validity from three experts, with the value of Content Validity Index (CVI) is 1. The level of usability of the kit for the four constructs is also high, with the value of 3.85, 3.80, 3.82, and 3.83. In conclusion, the EAlgebra learning kit developed based on the ADDIE Model is suitable for use in learning sessions on the topic of factoring and algebra fractions for Form 2 students.

Keywords: EAlgebra learning kits, learning kits, validity, usability, factoring and algebra fractions

Pengenalan

Bidang Sains dan Matematik merupakan bidang yang amat penting bagi membantu negara untuk menuju ke sebuah negara yang berteknologi tinggi dan juga berkemahiran. Algebra adalah cabang matematik di mana manipulasi aritmetik dan formal diterapkan pada simbol abstrak dan bukannya nombor nyata. Idea tentang subdisiplin matematik yang berbeza, serta kata aljabar untuk menggambarkaninya, timbul dari proses sejarah yang panjang dan berliku. Pembelajaran matematik di sekolah menengah merupakan suatu sambungan kepada silibus matematik di sekolah rendah. Pengetahuan dan kemahiran yang diperolehi daripada sekolah rendah akan digunakan sebagai asas kepada pembelajaran matematik di sekolah menengah. Pendidikan matematik di sekolah menengah bertujuan untuk mengembangkan lagi pengetahuan dan kemahiran murid bagi membolehkan murid untuk menyelesaikan masalah yang lebih rumit dan yang berkaitan dengan kehidupan seharian dan seterusnya dapat untuk melahirkan tenaga kerja yang berkualiti dan berkesan (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2016).

Kajian Literatur

Algebra mempunyai lima aspek utama iaitu pemboleh ubah, rumus, corak nombor, nilai tempat dan hubungan. Pada abad ke-9, seorang ahli matematik Islam yang berasal dari Kota Baghdad telah menulis satu buku yang bertajuk *al-Kitāb al-mukhtaṣar fī ḥisāb al-jabr wa'l-muqābala*. Antara isi atau ilmu Algebra yang terkandung di dalam buku tersebut ialah cara untuk menyelesaikan masalah pembahagian tanah, zakat, wasiat serta perkongsian (Zaida Sangit, 2007).

Di dalam DSKP matematik sekolah menengah, topik yang berkaitan dengan bidang Algebra berada di setiap tingkatan. Untuk pembelajaran matematik tingkatan 1 terdapat empat topik yang berkaitan dengan Algebra. Bagi kurikulum matematik tingkatan 2 terdapat enam topik yang berkaitan dengan Algebra dan terdapat satu topik yang berkaitan dengan Algebra bagi matematik tingkatan 3. Bagi tingkatan 4, terdapat tiga topik yang berkaitan dengan Algebra. Akhir sekali, bagi kurikulum matematik tingkatan 5 terdapat tiga topik yang berkaitan dengan Algebra. Disebabkan bidang Algebra yang penting bagi murid, penekanan dan pendedahan kepada bidang Algebra telah diterapkan di dalam kurikulum sekolah di Malaysia.

Kit pembelajaran ialah set bahagian-bahagian yang disediakan untuk digunakan semasa proses pembelajaran dijalankan. Kit pembelajaran boleh digunakan di dalam proses pengajaran dan pembelajaran sebagai salah satu kaedah inovatif dan ia juga berperanan sebagai bahan bantu mengajar di sekolah. Menurut Ashaari (1999), pelbagai sumber boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar. Pertama, bahan-bahan penerbitan seperti majalah dan akhbar, nota yang berbentuk mawjud dan bukan bersumberkan buku teks sekolah. Kedua, bahan-bahan tidak statik yang terdiri daripada poster ilmiah, gambar rajah, papan *flannel* dan model yang bersesuaian dengan isi kandungan pembelajaran. Ketiga, bahan media elektronik yang boleh dipaparkan melalui projektor, audio pembelajaran dan komputer yang digunakan untuk memaparkan video pembelajaran.

Shankar Radah Krishna (2015) menyatakan bahawa pencapaian kebanyakan murid rendah bagi subjek Matematik disebabkan oleh kesukaran dalam menjawab soalan peperiksaan bagi topik Kembangan dan Pecahan Algebra. Kesukaran dalam memahami penggunaan pemboleh ubah menyebabkan murid berasa susah dalam menyelesaikan soalan yang berkaitan dengan Algebra (Low, 2015). Masalah yang dihadapi oleh murid memberikan tekanan kepada murid dan boleh menyebabkan murid berasa soalan yang berkaitan dengan konsep Algebra adalah soalan yang susah.

Murid yang mempunyai asas yang lemah dalam pengiraan pecahan dan pemboleh ubah mempunyai masalah dalam menyelesaikan masalah Algebra (Baidoo, 2019). Selain itu, murid juga tidak dapat menentu dan membezakan di antara pemboleh ubah dan pemalar. Pemahaman terhadap konsep Algebra murid juga agak lemah dan menyebabkan murid menjadi sukar dalam menyelesaikan masalah pembahagian Algebra (Pramesti & Retnawati, 2019).

Oleh yang demikian, kajian ini dilaksanakan bagi membangunkan kit EAlgebra sebagai kit pembelajaran bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra tingkatan 2 yang mempunyai kesahan yang memuaskan dan mengenalpasti kebolegunaan kit EAlgebra sebagai kit pembelajaran bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra tingkatan 2 dari perspektif guru pelatih Matematik. Kajian ini dijalankan dengan mengambil kira dua persoalan kajian iaitu adakah kit EAlgebra yang dibangunkan sebagai kit pembelajaran bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra tingkatan 2 mempunyai kesahan yang memuaskan dan apakah tahap kebolegunaan kit EAlgebra sebagai kit pembelajaran bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra tingkatan 2 dari perspektif guru pelatih Matematik.

METODOLOGI

Menurut Azlina (2017), reka bentuk kajian memberikan satu hala tuju yang jelas secara sistematik dan terurus untuk menjalankan penyelidikan. Bagi kajian ini, reka bentuk yang digunakan ialah reka bentuk kajian pembangunan (*Developmental Research Designs*) yang berlandaskan Model ADDIE. Istilah ADDIE merupakan satu akronim bagi *Analysis* (analisis), *Design* (reka bentuk), *Development* (perkembangan), *Implementation* (pelaksanaan), dan *Evaluation* (penilaian) (Muhammad Izuan, 2015). Kajian ini juga akan menggunakan kaedah tinjauan untuk mengumpul data tentang kebolegunaan kit dengan memberikan set soal selidik kepada responden untuk mengumpul data.

Kajian ini melibatkan seramai 188 guru pelatih Matematik yang berada di UPSI yang terdiri daripada pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Matematik (AT14) dan Ijazah Sarjana Muda Sains dan Matematik (AT48) kohort A181 sebagai populasi kajian. Hal ini kerana, ada beberapa halangan yang membuatkan kajian ini tidak dapat menjadikan murid sebagai populasi. Selepas tidak dapat menjadikan murid sebagai populasi, guru pula menjadi pilihan yang kedua untuk dijadikan sebagai populasi tetapi juga mempunyai beberapa kekangan. Oleh yang demikian, diharapkan populasi yang dipilih dapat membantu dalam mencapai objektif kajian.

Seramai 35 orang guru pelatih Matematik kohort A181 menjadi responden kajian yang dipilih menggunakan teknik persampelan kesenangan. Teknik persampelan kesenangan dilaksanakan kerana sampel yang dipilih mudah diakses dan sampel dipilih berdasarkan kesediaan dan secara sukarela. Cohen, Manion and Morrison (2007) menyatakan bahawa minimum saiz sampel yang diterima adalah seramai 30 orang.

Kajian ini menggunakan dua instrumen sebagai alat pengukuran iaitu soal selidik kesahan EAlgebra dan soal selidik kebolegunaan EAlgebra. Soal selidik kesahan EAlgebra telah diadaptasi daripada kajian yang dilakukan oleh Sazilah Sam (2017). Soal selidik ini terbahagi kepada tiga bahagian iaitu bahagian A, bahagian B dan Bahagian C. Bahagian A adalah berkenaan demografi pakar bagi mendapatkan maklumat latar belakang pakar. Bahagian B pula merupakan kesahan isi kandungan kit EAlgebra bagi mengukur kesemua lima bilangan item. Seterusnya bahagian C menyenaraikan item secara terbuka yang digunakan untuk pakar memberikan maklum balas, komen, cadangan dan penambahbaikan terhadap kit yang dibangunkan. Soal selidik kebolegunaan EAlgebra yang digunakan bagi mendapatkan maklum balas guru pelatih terhadap kebolegunaan kit EAlgebra. Soal selidik ini telah diadaptasi daripada kajian yang dilakukan oleh Zainal Abidin Sulaiman (2008). Soal

selidik ini terbahagi kepada dua bahagian iaitu Bahagian 1 bagi mendapatkan maklumat demografi responden manakala Bahagian 2 untuk mendapatkan penilaian responden terhadap kebolegunaan kit yang dibangunkan iaitu EAlgebra. Kedua-dua soal selidik yang digunakan menggunakan skala likert empat mata bagi mengukur item yang terdapat di dalam kedua-dua soal selidik.

Data yang diperolehi daripada kajian ini adalah data kesahan kit dan data kebolegunaan kit. Data kesahan kit dianalisis dengan menggunakan rumus Indeks Kesahan Kandungan (*Content Validation Index, CVI*) oleh Polit dan Beck (2006). Nilai yang diperolehi akan dibandingkan dengan nilai kesahan yang memuaskan yang diambil daripada Polit dan Beck (2006) iaitu nilai IKK bagi tiga orang pakar ialah 1 (IKK = 1).

$$\text{Indeks Kesahan Kandungan (IKK)} = \frac{\text{Jumlah skor setiap pakar}}{\text{Jumlah skor sebenar}}$$

Data yang diperoleh berkenaan kebolegunaan kit dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Skor min dan sisihan piawai digunakan bagi mengenalpasti tahap kebolegunaan EAlgebra sebagai kit pembelajaran bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra. Berikut merupakan jadual interpretasi skor min dan sisihan piawai yang dirujuk daripada kajian Zamri dan Umami Nadiah (2012 dan kajian Zulzana Zurkanain, Mohamed Saim dan Roslina Abd Talib (2013).

Jadual 1. *Jadual interpretasi min*

| Tahap Kebolegunaan | Min |
|--------------------|-----------|
| Rendah | 1.00-2.33 |
| Sederhana | 2.34-3.66 |
| Tinggi | 3.67-4.00 |

Sumber: diubah daripada Zamri dan Umami Nadiah (2012)

Jadual 2. *Jadual interpretasi sisihan piawai*

| Nilai sisihan piawai | Tafsiran | Kesepakatan |
|----------------------|---------------|---------------|
| 0.00 – 0.25 | Sangat rendah | Sangat tinggi |
| 0.26 – 0.50 | Rendah | Tinggi |
| 0.51 – 0.75 | Sederhana | Sederhana |
| 0.76 – 1.00 | Tinggi | Rendah |
| ≥1.01 | Sangat tinggi | Sangat rendah |

Sumber: Zulzana Zurkanain, Mohamed Saim dan Roslina Abd Talib (2013)

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kit Pembelajaran EAlgebra

Dapatan kajian menunjukkan bahawa kesahan kit pembelajaran EAlgebra mempunyai nilai IKK yang tinggi berdasarkan maklum balas yang diberikan oleh tiga orang pakar yang telah dipilih. Pakar yang dipilih terdiri daripada 2 orang pensyarah matematik daripada Jabatan Matematik, UPSI dan seorang guru matematik daripada MRSM. Pakar dipilih berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan iaitu mempunyai pengalaman mengajar selama 10 tahun dan bidang kepakaran ialah Matematik. Jadual di bawah merupakan data kesahan kit yang telah dianalisis mengikut item yang disediakan di dalam soal selidik.

Jadual 3. Jadual nilai Indeks Kesahan Kandungan (IKK) terhadap Kit EAlgebra oleh tiga orang pakar

| Item | Pernyataan | Pakar 1 | | Pakar 2 | | Pakar 3 | | IKK |
|------------|--|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|-----|
| | | Skala Likert | Item-IKK | Skala Likert | Item-IKK | Skala Likert | Item-IKK | |
| Q1 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra menepati sasaran populasinya. | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q2 | Kandungan dan penggunaan kit pembelajaran EAlgebra ini bersesuaian dengan masa yang diperuntukkan. | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q3 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra sesuai dengan tahap kebolehan murid Tingkatan 2. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q4 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra berpotensi untuk meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi murid. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q5 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra membantu murid mencapai objektif pembelajaran. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q6 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra bersesuaian dengan konsep Algebra. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q7 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra dapat menarik minat murid untuk mempelajari topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q8 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra membolehkan murid untuk menggunakan kit tanpa bantuan guru. | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q9 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra boleh membantu mengukuhkan kefahaman murid terhadap topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q10 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra memenuhi kehendak standard pembelajaran bagi subtopik pertama di dalam DSKP iaitu kembangan. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q11 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra memenuhi kehendak standard pembelajaran bagi subtopik kedua di dalam DSKP iaitu pemfaktoran. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q12 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra memenuhi kehendak standard pembelajaran bagi ketiga di dalam DSKP iaitu ungkapan algebra dan hukum operasi asas aritmetik. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Q13 | Kandungan kit pembelajaran EAlgebra sesuai dengan tahap kebolehan murid tingkatan 2. | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Purata IKK | | | | | | | | 1 |

Bersesuaian dengan nilai yang dicadangkan Polit dan Beck (2006) iaitu nilai IKK bagi tiga orang pakar ialah 1 (IKK = 1). Kesimpulannya, kit pembelajaran EAlgebra berada pada tahap yang baik berdasarkan dapatan kesahan kandungan yang memuaskan. Kit pembelajaran EAlgebra adalah sah untuk digunakan bagi menguji kebolegunaan pembangunan kit pembelajaran EAlgebra kerana mempunyai nilai kesahan kandungan yang memuaskan iaitu 1. Berdasarkan keputusan yang diperolehi kit EAlgebra sebagai kit pembelajaran bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra tingkatan 2 yang mempunyai kesahan yang memuaskan.

Kebolegunaan kit pembelajaran EAlgebra

Dapatan kajian bagi kebolegunaan kit pembelajaran EAlgebra terbahagi kepada empat konstruk iaitu isi kandungan, kemudahan penggunaan, paparan kit dan kepuasan penggunaan. Tujuan empat konstruk ini adalah untuk memastikan data kebolegunaan dapat dianalisis dengan lebih terperinci.

Jadual 4. Nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk

| Konstruk | Bilangan item | Min | Sisihan piawai |
|----------------------|---------------|------|----------------|
| Isi kandungan | 7 | 3.85 | 0.363 |
| Kemudahan penggunaan | 7 | 3.80 | 0.405 |
| Paparan kit | 5 | 3.82 | 0.384 |
| Kepuasan penggunaan | 6 | 3.83 | 0.359 |
| Keseluruhan | 25 | 3.83 | 0.378 |

Berdasarkan Jadual 4, nilai min bagi setiap konstruk berada pada tahap yang tinggi berdasarkan jadual interpretasi min Zamri dan Ummi Nadiah (2012). Min bagi konstruk isi kandungan ialah 3.85 yang menunjukkan bahawa responden bersetuju dengan isi kandungan yang terdapat di dalam kit pembelajaran EAlgebra. Nilai sisihan piawai bagi konstruk isi kandungan mempunyai tafsiran yang rendah menunjukkan persepsi responden terhadap konstruk ini mempunyai kesepakatan yang tinggi berdasarkan jadual interpretasi sisihan piawai daripada kajian Zulzana Zurkanain et al. (2013)

Bagi konstruk kemudahan penggunaan, purata min dan sisihan piawai bagi konstruk kemudahan penggunaan ialah min = 3.80, s.p. = 0.405. Oleh yang demikian, responden bersetuju tentang kemudahan menggunakan kit pembelajaran EAlgebra berdasarkan min persetujuan responden yang tinggi. Nilai sisihan piawai bagi konstruk kemudahan penggunaan mempunyai tafsiran yang rendah dan kesepakatan yang tinggi berdasarkan jadual interpretasi sisihan piawai daripada kajian Zulzana Zurkanain et al. (2013).

Bagi konstruk paparan kit pula, purata min dan sisihan piawai bagi konstruk paparan kit EAlgebra ialah min = 3.82, s.p. = 0.384. Oleh yang demikian, responden bersetuju terhadap paparan yang digunakan di dalam kit pembelajaran EAlgebra berdasarkan min persetujuan responden yang tinggi. Nilai sisihan piawai bagi konstruk paparan kit mempunyai tafsiran yang rendah dan kesepakatan yang tinggi berdasarkan jadual interpretasi sisihan piawai daripada kajian Zulzana Zurkanain et al. (2013).

Konstruk terakhir ialah kepuasan penggunaan. Purata min dan sisihan piawai bagi konstruk kepuasan penggunaan ialah min = 3.83, s.p. = 0.359. Oleh yang demikian, responden berpuas hati semasa menggunakan kit pembelajaran EAlgebra berdasarkan min persetujuan responden yang tinggi. Nilai sisihan piawai bagi konstruk paparan kit mempunyai tafsiran yang rendah dan kesepakatan yang tinggi berdasarkan jadual interpretasi sisihan piawai daripada kajian Zulzana Zurkanain et al. (2013).

Berdasarkan keputusan yang diperoleh bagi kebolegunaan kit pembelajaran EAlgebra, dapat disimpulkan bahawa objektif kedua kajian ini telah tercapai iaitu mengenalpasti kebolegunaan kit EAlgebra sebagai kit pembelajaran bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra tingkatan 2 dari perspektif guru pelatih Matematik. Tahap kebolegunaan kit pembelajaran EAlgebra berada pada tahap yang memuaskan berdasarkan purata min yang diperolehi iaitu 3.83.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, kit pembelajaran EAlgebra yang dibangunkan di dalam kajian ini berjaya mendapatkan hasil kesahan yang memuaskan dan kebolegunaan yang tinggi. Nilai Indeks Kesahan Kandungan (IKK) yang diberikan oleh tiga orang pakar ialah 1.00. Nilai kesahan yang memuaskan yang diambil daripada Polit dan Beck (2006) iaitu nilai IKK bagi tiga orang pakar ialah 1 (IKK = 1). Ini menunjukkan bahawa kesahan kit pembelajaran EAlgebra berada pada tahap yang memuaskan dan diterima. Kebolegunaan kit pembelajaran EAlgebra mengikut aspek yang diberikan berada pada tahap yang tinggi iaitu isi kandungan (min = 3.85), kemudahan penggunaan (min = 3.80), paparan kit (min = 3.82) dan kepuasan penggunaan (min = 3.83). Seterusnya, tahap kebolegunaan keseluruhan bagi kesemua aspek juga berada pada tahap yang tinggi iaitu 3.83. Dapatan yang diperolehi dirujuk kepada jadual interpretasi min daripada kajian Zamri dan Umami Nadiah (2012). Oleh yang demikian, responden bersetuju bahawa kit pembelajaran EAlgebra ini sesuai untuk digunakan semasa sesi pembelajaran bagi topik pemfaktoran dan pecahan algebra. Selain itu, kit pembelajaran EAlgebra yang dibangunkan juga dapat memberikan manfaat kepada penggunanya dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

PENGHARGAAN

Setinggi penghargaan diucapkan kepada Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI, semua pakar dan penilai makalah yang terlibat atas cadangan penambahbaikan bagi memastikan kajian ini berkualiti dan berguna kepada orang lain.

RUJUKAN

- Ashaari, O. (1999). *Pengajaran Kreatif untuk Pembelajaran Aktif*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Azlina A. Rahman (2017). *Kesan Kaedah Flipped Classroom menerusi Pembelajaran Berasaskan Projek Ke Atas Pencapaian Dan Gaya Pembelajaran Pelajar*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2016). *Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran: Matematik Tingkatan 2*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Baidoo, J. (2019). Dealing with Grade 10 Learners' Misconceptions and Errors When Simplifying Algebraic Fractions. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies (JETERAPS)*. 10(1). 47-55.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education: Sixth Edition*. Routledge.
- Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing Research* 5: 194-197.
- Low, Chai Peng. (2015). *Kesahan dan kebolepercayaan instrumen penilaian sendiri pembelajaran algebra tingkatan empat (IR)*. Fakulti Sains dan Matematik. UPSI.
- Muhammad Izuan. (2015). *Model Addie Dalam Proses Reka Bentuk Modul Pengajaran: Bahasa Arab Tujuan Khas Di Universiti Sains Islam Malaysia Sebagai Contoh*. *Proceedings of the International Seminar on Language Teaching ISeLT*.
- Polit D, F. & Beck C, T. (2006). *The content validity index: Are you sure you know what is being reported? Critique and Recommendations*. *Res Nurs Health*. 29(5). 489 – 97. Doi: 10.1002/nur.20147.
- Pramesti, T & Retnawati, Heri. (2019). Difficulties in learning algebra: An analysis of Students' Errors. *Journal of Physics: Conference Series*. 1320 (1). 012061.10.1088/17426596/1320/1/012061.

-
- Sazilah Sam. (2017). *Pembinaan Dan Pengujian Modul I-Think Matematik Tingkatan Tiga Bagi Tajuk Rumus Algebra*. UPSI: Fakulti Sains dan Matematik.
- Shankar Radah Krishna. (2015). Analisis Kesilapan Dalam Pengembangan Dan Pemfaktoran Ungkapan Aljabar Dalam Kalangan Pelajar Tingkatan Empat Masters thesis, Universiti Sains Malaysia.
- Zaida Sangit. (2007). *Kesilapan Dalam Ungkapan Algebra di Kalangan Pelajar Tingkatan 4: Satu Kajian Kes*. Fakulti Sains dan Matematik: UPSI.
- Zainal Abidin Sulaiman. (2008). *Pembangunan Perisian Multimedia Info-Gerko*. UPSI: Fakulti Teknologi Maklumat Dan Komunikasi.
- Zamri Mahamod & Umi Nadiah Mohd Nor. (2012). *Persepsi Guru Bahasa Melayu Terhadap Tahap Penerapan Kemahiran Generik di dalam Kelas*. Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu. Vol. 59 No. 1 (2012): September 2012.
- Zulzana Zurkanain, Mohamed Saim & Roslina Abd Talib (2013). *Hubungan antara minat, sikap dengan pencapaian pelajar dalam kursus CC301- quantity measurement*, Seminar pasca siswazah dalam pendidikan (GERDUC 2013). Politeknik Port Dickson.

Pembinaan dan Kebolegunaan Kit Pembelajaran Insul (KPI) bagi Topik Indeks Matematik Tambahan Tingkatan 4

*Development and Usability of INSUL Learning Kit (ILK) for Form 4 Index Topic in
Additional Mathematic*

Noorul Farisyah Lokman^{1*} & Nor Suriya Abd Karim²

^{1,2} Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan
Idris, 35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: farisyahlyghani@gmail.com

Abstrak

Kajian ini dijalankan untuk membina dan mengenal pasti kebolegunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) sebagai satu set lengkap alat bantu mengajar bagi topik Indeks tingkatan empat. Reka bentuk bagi kajian ini ialah berdasarkan reka bentuk kajian pembangunan (*Development Research Design*) dan model ADDIE. Kajian ini juga menggunakan pendekatan kuantitatif dimana menyasarkan kepada populasi kajian yang melibatkan guru pelatih matematik di Universiti Pendidikan Sultan Idris yang juga merupakan pelajar dari semester 7 dan kohort A181 dengan menggunakan teknik persampelan rawak mudah. Sampel dalam kajian ini terdiri daripada 127 orang responden daripada populasi yang sama. Kajian ini mengandungi dua instrumen iaitu Borang Kesahan Kandungan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) dan Soal Selidik Kebolegunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI). Kesahan bagi kedua – dua instrumen ini melibatkan tiga orang pakar iaitu seorang pensyarah daripada UPSI dan dua orang guru daripada sekolah yang dipilih serta dianalisis dengan menggunakan Indeks Kesahan Kandungan. Nilai IKK yang diperolehi daripada kesahan instrumen adalah memuaskan. Kesimpulannya, kit yang dibina ini mempunyai kesahan yang baik dan diharapkan dapat membantu guru dan murid dalam memahami topik Indeks dalam matematik tambahan tingkatan 4 semasa sesi pengajaran dan pembelajaran dilaksanakan.

Kata kunci: Kit Pembelajaran Matematik, Pembelajaran berasaskan Permainan, Hukum Indeks, Matematik Tambahan, Kesahan

Abstract

This study was conducted in order to develop and identify the usability of INSUL Learning Kit (ILK) as a set of teaching aids for the topic Index in additional mathematic form four. The design for this study is based on development research design (DRD) and ADDIE model. This study also uses a quantitative approach which targets the population involving trainee mathematics teachers at Sultan Idris Education University who are also students from semester 7 and cohort A181 by using simple random sampling technique. The sample in this study consisted of 127 respondents from the same population. This study contains two instruments which are INSUL Learning Kit (ILK) Content Validation Form and the INSUL Learning Kit (ILK) Usability Questionnaire. The validity of these two instruments involved three experts that including a lecturer from UPSI and two teachers from selected schools and analysed using the Content Validity Index (CVI). The CVI value obtained from the validity of the instrument is satisfied. In conclusion, this kit has good validity, and is expected to assist teachers and students in understanding the topic of Index in form 4 additional mathematics during the teaching and learning sessions implemented.

Keyword: Mathematic Learning Kit, Game – Based Learning, Index's Law, Additional Mathematic, Validity

PENGENALAN

Sistem pendidikan di Malaysia amat penting terhadap setiap individu pada masa kini kerana sekiranya apabila seseorang individu itu tidak mendapatkan pendidikan yang sempurna, ia menjadikan seseorang itu sangat ketinggalan dalam bidang akademik dan tidak mempunyai ilmu yang tinggi. Berdasarkan kepada Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK), pendidikan di Malaysia adalah suatu usaha yang berterusan ke arah memperkembang potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk mewujudkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani berdasarkan kepercayaan dan

kepatuhan kepada tuhan. Sehubungan dengan itu, sistem pendidikan di Malaysia telahpun banyak dinaik tarafkan demi mencapai matlamat dalam melahirkan rakyat Malaysia yang berilmu pengetahuan, berakhlak mulia serta bertanggungjawab dalam mencapai kesejahteraan diri.

Menurut Zanzali (2004), matematik adalah satu bidang pengajian yang sangat mustahak dimasukkan didalam kurikulum pendidikan di Malaysia. Hal ini disokong oleh Hasibuan (2018) dimana dinyatakan bahawa matematik merupakan ilmu yang abstrak serta meliputi semua aspek dalam kehidupan seharian kita. Walaubagaimanapun, kaedah pengajaran subjek ini juga memainkan peranan yang penting. Hal ini kerana, sekiranya pendidikan matematik ini diajar dan didedahkan kepada murid – murid di sekolah dengan betul dan bersungguh – sungguh, maka tahap penerimaan mereka dalam subjek matematik akan meningkat serta murid keliru dan tidak mampu menyelesaikan soalan berkaitan dengan permudahkan dan kuasa yang melibatkan asas Hukum Indeks ini akan dapat diatasi dengan baik. Hal ini kerana menurut Ghani (2019) didapati bahawa murid keliru dan tidak mampu menyelesaikan soalan berkaitan dengan permudahkan dan kuasa yang melibatkan asas hukum Indeks.

Guru – guru memainkan peranan yang penting dalam menguruskan sesi pengajaran dan pembelajaran ke arah yang kreatif, kritis dan sistematik terutamanya semasa sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) mata pelajaran matematik di sekolah. Pedagogi bermaksud kajian mengenai pengajaran khususnya dalam pendidikan formal. Pedagogi juga merupakan sains dan seni dalam kaedah mengajar di sekolah. Berdasarkan Jalinus dan Risfendra (2020), kecekapan pädagogi perlu dikuasai oleh setiap guru semasa melaksanakan pengajaran dan pembelajaran. Penggunaan alat bantu mengajar amat sesuai dalam situasi ini. Hal ini kerana, dengan wujudnya alat bantu mengajar, ia dapat membantu guru dalam proses menyampaikan pengajaran serta dapat memberi kesan yang baik terhadap proses penerimaan maklumat oleh pelajar semasa proses PdP dijalankan. Berdasarkan Widodo (2018), bahan bantu mengajar dapat menyumbang kepada keberhasilan yang tinggi dalam mempelajari mata pelajaran matematik. Menurut Yanti dan Suratman (2015) pula, penggunaan kit pembelajaran dalam pendidikan matematik dapat meningkatkan potensi kepenggunaan dalam pembelajaran algebra mahupun geometri semasa pembelajaran.

Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan untuk membina dan mengenal pasti kebolegunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) bagi topik Indeks matematik tambahan tingkatan empat dengan persoalan kajian seperti berikut:

- i. Adakah pembinaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) bagi topik Indeks tingkatan empat ini mempunyai kesahan yang memuaskan?
- ii. Apakah tahap kebolegunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) bagi topik Indeks tingkatan empat?

METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini adalah berbentuk reka bentuk kajian pembangunan (*Development Research Design*) dimana suatu kajian yang dijalankan ke atas produk baharu yang telah dihasilkan semasa kajian dijalankan. Kajian ini mempunyai dua fasa yang selari dengan objektif kajian ini iaitu fasa pembinaan dan fasa kebolegunaan kit pembelajaran. Pembinaan kit pembelajaran ini adalah berdasarkan daripada Teori Pembelajaran Konstruktivisme dan model ADDIE. Model ADDIE ini merangkumi lima fasa iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), perkembangan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*).

Kajian ini dijalankan di Universiti Pendidikan Sultan Idris yang terletak di Tanjung Malim dalam daerah Muallim di negeri Perak Darul Ridzuan. Populasi kajian terdiri daripada seramai 190 orang guru pelatih matematik di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang

merupakan semester 7 (Kohort A181) yang telah mengambil kursus Pengajaran, Teknologi dan Penaksiran 1 (KPD3016), kursus Pengajaran, Teknologi dan Penaksiran 2 (KPD3026) dan telah menjalani latihan Mengajar 1. Seramai 127 orang guru pelatih matematik di UPSI dipilih menggunakan teknik persampelan rawak mudah dengan merujuk kepada jadual Krejcie dan Morgan (1970).

Kajian ini menggunakan dua instrumen iaitu Borang Kesahan Kandungan Kit Pembelajaran Insul (KPI) dan Borang Kebolehgunaan Kit Pembelajaran Insul (KPI) sebagai instrumen kajian. Borang Kesahan Kit Pembelajaran Insul (KPI) ini diadaptasi daripada *Software Usability Measurement Inventory* (SUMI) oleh Kirakowski (1996) digunakan bagi menguji kesahan pembinaan KPI. Borang Kesahan Kandungan KPI ini mempunyai dua bahagian iaitu bahagian A merupakan demografi responden dan Bahagian B mengenal pasti Kesahan Kandungan Instrumen Kit Pembelajaran INSUL (KPI) yang merangkumi beberapa elemen seperti keberkesanan, kecekapan dan kepuasan terhadap Kit Pembelajaran Insul (KPI). Seterusnya, Borang Kebolehgunaan Kit Pembelajaran Insul (KPI) ini diadaptasikan daripada *Technology Acceptance Model* (TAM) oleh Marangunic dan Granic (2015) ini digunakan untuk menjawab persoalan yang kedua iaitu mengukur tahap kebolehgunaan KPI ini. Borang Kebolehgunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) ini pula terdiri daripada empat konstruk iaitu aspek kefahaman pembelajaran, mesra pengguna, prosedur penggunaan dan keboleh capaian objektif pembelajaran. Kedua – dua instrumen ini menggunakan Skala 4 Likert. Kesahan instrumen ini melibatkan tiga orang pakar iaitu seorang pensyarah daripada UPSI dan dua orang guru daripada sekolah yang dipilih serta dianalisis dengan menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK).

Data kajian yang diperoleh dianalisis berdasarkan objektif dan persoalan kajian ini. Data kesahan kit pembelajaran dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) yang dirujuk daripada Polit at el. (2007) dimana sekiranya mempunyai tiga orang pakar, maka nilai IKK yang boleh diterima adalah 1.00. Bagi mengenal pasti kebolehgunaan, kajian ini diteruskan dengan menjalankan kajian rintis. Analisis data dalam kajian ini dianalisis menggunakan IBM SPSS dimana kajian rintis diukur melalui nilai *Cronbach Alpha's*. Nilai *Cronbach's Alpha* yang boleh diterima adalah 0.60 dan keatas. Menurut Bond dan Fox (2015), nilai *Cronbach's Alpha* yang boleh diterima ialah 0.60 hingga 0.70, nilai 0.70 hingga 0.80 adalah baik dan boleh diterima dan nilai 0.80 hingga 1.00 adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsisten yang tinggi. Kajian sebenar pula diukur menggunakan statistik deskriptif. Kajian ini menggunakan tafsiran nilai min untuk menentukan tahap kebolehgunaan kit yang menggunakan soal selidik skala 4 likert. Menurut Masitah Yusoff et al. (2013), purata bagi nilai min daripada 1.00 hingga 1.50 adalah kurang kaitan, nilai 1.51 hingga 2.50 adalah rendah, nilai 2.51 hingga 3.50 adalah sederhana dan nilai 3.51 hingga 4.00 adalah tinggi.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kit Pembelajaran INSUL (KPI)

Jadual 1 menunjukkan keputusan terhadap kesahan kandungan Kit Pembelajaran INSUL (KPI). Hasil dapatan daripada analisis kesahan ini didapati bahawa ketiga – tiga pakar memberikan skala 3 yang mewakili Setuju dan skala 4 yang mewakili Sangat Setuju. Hal ini ditunjukkan bahawa nilai IKK yang diperolehi ialah 1.00. Oleh itu, setiap item telah mendapat persetujuan yang memuaskan daripada ketiga – tiga pakar.

Jadual 1. Keputusan Kesahan Kandungan Kit Pembelajaran INSUL (KPI)

| Bil. | Item | Pakar 1 | | Pakar 2 | | Pakar 3 | | Nilai IKK |
|-----------------------|--|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|-----------|
| | | Skala Likert | Setuju/Tidak Setuju | Skala Likert | Setuju/Tidak Setuju | Skala Likert | Setuju/Tidak Setuju | |
| 1 | Penggunaan KPI ini sesuai untuk kefahaman konsep bagi Hukum Indeks. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1.00 |
| 2 | Penggunaan KPI ini membantu murid dalam aspek pengukuhan Hukum Indeks. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1.00 |
| 3 | Bahan KPI ini sesuai dengan tahap kemahiran kognitif murid Tingkatan 4. | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1.00 |
| 4 | KPI ini boleh membantu murid dalam mencapai Standard Pembelajaran 4.1.1 mempermudah ungkapan algebra yang melibatkan indeks dengan menggunakan Hukum Indeks. | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1.00 |
| 5 | KPI ini boleh membantu murid dalam mencapai Standard Pembelajaran 4.1.2 menyelesaikan masalah yang melibatkan Hukum Indeks. | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1.00 |
| 6 | Kandungan KPI memenuhi standard pembelajaran bagi topik Hukum Indeks mengikut DSKP KSSM. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1.00 |
| 7 | Penggunaan KPI ini bersesuaian dengan tahap kognitif murid Tingkatan 4. | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1.00 |
| 8 | Bahan – bahan KPI mampu membantu kefahaman murid terhadap konsep topik Hukum Indeks. | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1.00 |
| 8 | Kandungan KPI ini membolehkan murid menggunakan kit tanpa bantuan guru semata – mata. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1.00 |
| 10 | KPI dapat menarik minat murid untuk mempelajari topik Hukum Indeks. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1.00 |
| 11 | Manual penggunaan KPI ini adalah mudah difahami. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1.00 |
| 12 | Reka bentuk KPI adalah menarik. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1.00 |
| Nilai Keseluruhan IKK | | | | | | | | 1.00 |

Berdasarkan Jadual 1, ketiga – tiga pakar menyatakan persetujuan terhadap penggunaan KPI ini sesuai untuk kefahaman konsep bagi Hukum Indeks, penggunaan KPI ini membantu murid dalam aspek pengukuhan Hukum Indeks, KPI dapat menarik minat murid untuk mempelajari topik Hukum Indeks dan manual penggunaan KPI ini adalah mudah difahami serta memberikan skala 4 iaitu Sangat Setuju. Seterusnya, KPI ini boleh membantu murid dalam mencapai Standard Pembelajaran 4.1.2 iaitu menyelesaikan masalah yang melibatkan Hukum Indeks, kandungan KPI memenuhi standard pembelajaran bagi topik Hukum Indeks mengikut DSKP KSSM, penggunaan KPI ini bersesuaian dengan tahap kognitif murid Tingkatan 4, Kandungan KPI ini membolehkan murid menggunakan kit tanpa bantuan guru semata – mata dan reka bentuk KPI adalah menarik memperolehi dua pakar yang memberikan skala 4 iaitu Sangat Setuju dan satu pakar yang memberikan skala 3 iaitu Setuju. Selain itu, bahan KPI ini sesuai dengan tahap kemahiran kognitif murid Tingkatan 4, KPI ini boleh membantu murid dalam mencapai Standard Pembelajaran 4.1.1 iaitu mempermudah ungkapan algebra yang melibatkan indeks dengan menggunakan Hukum Indeks dan bahan – bahan KPI mampu membantu kefahaman murid terhadap konsep topik Hukum Indeks memperolehi satu pakar yang bersetuju untuk memberikan skala 4 iaitu Sangat Setuju manakala dua pakar meberikan skala 3 iaitu Setuju. Oleh itu, Kit Pembelajaran INSUL (KPI) yang dibina ini mendapat nilai IKK 1.00. Berdasarkan Polit et al. (2007), nilai IKK 1.00 menunjukkan bahawa Kit Pembelajaran INSUL (KPI) mempunyai kesahan yang memuaskan.

Kebolehgunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI)

Analisis data bagi tahap kebolehgunaan KPI ini juga dilihat kepada peratusan persetujuan bagi mengetahui kekuatan dan kelemahan bagi setiap item dalam keempat – empat konstruk seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2, 3, 4 dan 5 yang memaparkan dapatan kebolehgunaan bagi konstruk kefahaman pembelajaran, mesra pengguna, prosedur penggunaan dan boleh capaian objektif pembelajaran.

Jadual 2. Analisis kebolehgunaan KPI bagi konstruk kefahaman pembelajaran

| Item | Penyataan | Kekerapan (%) | | | | Skor Min |
|--------------------|---|---------------|-----------|---------------|----------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Penggunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) dapat membantu murid untuk memahami topik Hukum Indeks. | 0 (0%) | 0 (0%) | 9 (7.1%) | 118 (92.9%) | 3.93 |
| 2 | Kit pembelajaran INSUL (KPI) ini membantu murid untuk menguasai konsep asas bagi topik Hukum Indeks dalam mata pelajaran Matematik Tambahan Tingkatan 4. | 0 (0%) | 0 (0%) | 11 (8.7%) | 116 (91.3%) | 3.91 |
| 3 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) dapat membantu murid mengenal pasti kelemahan mereka dalam topik Hukum Indeks. | 0 (0%) | 0 (0%) | 24 (18.9%) | 103 (81.1%) | 3.81 |
| 4 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) sesuai digunakan oleh murid untuk mengulang kaji standard pembelajaran 4.1.1 Mempermudahkan ungkapan algebra yang melibatkan indeks dengan menggunakan hukum indeks. | 0 (0%) | 0 (0%) | 21 (16.5%) | 106 (83.5%) | 3.83 |
| 5 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) sesuai digunakan oleh murid untuk mengulang kaji standard pembelajaran 4.1.2 Menyelesaikan masalah yang melibatkan indeks. | 0 (0%) | 0 (0%) | 21 (16.5%) | 106 (83.5%) | 3.83 |
| 6 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) dapat membantu meningkatkan prestasi pembelajaran murid – murid. | 0 (0%) | 0 (0%) | 22 (17.3%) | 105 (82.7%) | 3.83 |
| Keseluruhan | | | | | | 3.86 |

Berdasarkan Jadual 2, didapati bahawa kekuatan item bagi konstruk kefahaman pembelajaran ini adalah pada item penggunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) dapat membantu murid untuk memahami topik Hukum Indeks. Hal ini kerana peratusan bagi responden yang memberi skala Sangat Setuju adalah (92.9%) iaitu seramai 118 responden dan (7.1%) responden telah memberikan skala Setuju bagi item ini. Seterusnya, pada item Kit Pembelajaran INSUL (KPI) ini membantu murid untuk menguasai konsep asas bagi topik Hukum Indeks dalam mata pelajaran Matematik Tambahan Tingkatan 4, terdapat (91.3%) iaitu seramai 116 responden yang memberikan skala Sangat Setuju manakala (8.7%) iaitu seramai 11 responden memberikan skala Setuju. Bagi item Kit Pembelajaran INSUL (KPI) sesuai digunakan oleh murid untuk mengulang kaji standard pembelajaran 4.1.1 Mempermudahkan ungkapan algebra yang melibatkan indeks dengan menggunakan hukum indeks dan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) sesuai digunakan oleh murid untuk mengulang kaji standard pembelajaran 4.1.2 Menyelesaikan masalah yang melibatkan indeks, masing – masing memperoleh (83.5%) iaitu seramai 106 responden yang telah memberikan skala Sangat Setuju dan (16.5%) iaitu seramai 21 responden memberikan skala Setuju terhadap item ini. Item Kit Pembelajaran INSUL (KPI) dapat membantu murid mengenal pasti kelemahan mereka dalam topik Hukum Indeks dan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) dapat membantu meningkatkan prestasi pembelajaran murid – murid pula masing – masing memperoleh (81.1%) iaitu seramai 103 responden dan (82.7%) iaitu seramai 105 responden yang memberikan skala Sangat Setuju manakala (18.9%) iaitu seramai 24 responden dan (17.3%) iaitu seramai 22 responden telah memberikan skala Setuju.

Jadual 3. Analisis kebolegunaan KPI bagi konstruk mesra pengguna

| Item | Pernyataan | Kekerapan (%) | | | | Skor Min |
|------|--|---------------|-------------|---------------|----------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) ini mudah digunakan oleh murid – murid. | 0 (0%) | 0 (0%) | 17 (13.4%) | 110 (86.6%) | 3.87 |
| 2 | Kaedah pengajaran menggunakan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) mudah difahami. | 0 (0%) | 0 (0%) | 17 (13.4%) | 110 (86.6%) | 3.87 |
| 3 | Murid boleh memahami konsep asas topik Hukum Indeks ini dengan mudah apabila menggunakan Kit Pembelajaran INSUL (KPI). | 0 (0%) | 0 (0%) | 30 (23.6%) | 97 (76.4%) | 3.76 |
| 4 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) ini mudah dibawa ke mana – mana sahaja oleh murid. | 0 (0%) | 1 (0.8%) | 20 (15.7%) | 106 (83.5%) | 3.83 |

Berdasarkan Jadual 3, didapati bahawa item Kit Pembelajaran INSUL (KPI) ini mudah digunakan oleh murid – murid dan kaedah pengajaran menggunakan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) mudah difahami mendapat persetujuan yang tertinggi bagi konstruk mesra pengguna. Hal ini kerana kedua – dua item ini memperoleh (86.6%) iaitu seramai 110 responden yang memberikan skala Sangat Setuju manakala (13.4%) iaitu seramai 17 responden memberikan skala Setuju. Seterusnya, (83.5%) iaitu seramai 106 responden memberikan skala Sangat Setuju kepada item Kit Pembelajaran INSUL (KPI) ini mudah dibawa ke mana – mana sahaja oleh murid manakala (15.7%), seramai 20 responden memberikan skala Setuju dan (0.8%) iaitu 1 responden memberikan skala Tidak Setuju. Item murid boleh memahami konsep asas topik Hukum Indeks ini dengan mudah apabila menggunakan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) pula memperoleh (76.4%) iaitu 97 responden yang memberikan skala Sangat Setuju dan (23.6%) iaitu 30 responden memberikan skala Setuju. Oleh itu, KPI ini menepati setiap item dalam konstruk mesra pengguna.

Jadual 4. Analisis kebolehgunaan KPI bagi konstruk prosedur penggunaan

| Item | Pernyataan | Kekerapan (%) | | | | Skor Min |
|------|--|---------------|-----------|---------------|----------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Arahan yang diberikan dalam Kit Pembelajaran INSUL (KPI) adalah jelas. | 0 (0%) | 0 (0%) | 10 (7.9%) | 117 (92.1%) | 3.92 |
| 2 | Bahasa yang digunakan dalam Kit Pembelajaran INSUL (KPI) mudah difahami. | 0 (0%) | 0 (0%) | 17 (13.4%) | 110 (86.6%) | 3.87 |
| 3 | Peraturan yang diberikan dalam Kit Pembelajaran INSUL (KPI) mudah untuk dipatuhi. | 0 (0%) | 0 (0%) | 16 (12.6%) | 111 (87.4%) | 3.87 |
| 4 | Penggunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) sesuai dengan tahap pembelajaran murid. | 0 (0%) | 0 (0%) | 17 (13.4%) | 110 (86.6%) | 3.87 |
| 5 | Murid dapat belajar secara fleksibel melalui penggunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) tanpa terikat dengan pengajaran guru semata – mata. | 0 (0%) | 0 (0%) | 15 (11.8%) | 112 (88.2%) | 3.88 |

Hasil dapatan daripada analisis data bagi mengenal pasti kebolehgunaan KPI ini berdasarkan Jadual 4, item yang mempunyai kekuatan bagi konstruk prosedur penggunaan adalah item arahan yang diberikan dalam Kit Pembelajaran INSUL (KPI) adalah jelas. Hal ini kerana (92.1%) iaitu seramai 117 responden memberikan skala Sangat Setuju dan (7.9%) iaitu 10 responden memberikan skala Setuju. Bagi item murid dapat belajar secara fleksibel melalui penggunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) tanpa terikat dengan pengajaran guru semata – mata, seramai 112 responden (88.2%) memberikan skala Sangat Setuju manakala 15 responden (11.8%) memberikan skala Setuju. Seterusnya, item peraturan yang diberikan dalam Kit Pembelajaran INSUL (KPI) mudah untuk dipatuhi memperolehi 111 responden (87.4%) yang memberikan skala Sangat Setuju dan 16 responden (12.6%) memberikan skala Setuju. Bagi item bahasa yang digunakan dalam Kit Pembelajaran INSUL (KPI) mudah difahami dan penggunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) sesuai dengan tahap pembelajaran murid masing – masing memperolehi 110 responden (86.6%) yang memberikan skala Sangat Setuju dan 17 responden (13.4%) yang memberikan skala Setuju. Oleh itu, Kit Pembelajaran INSUL (KPI) ini menepati tahap kebolehgunaan bagi konstruk prosedur penggunaan.

Jadual 5. Analisis kebolehgunaan KPI bagi konstruk keboleh capaian objektif pembelajaran

| Item | Pernyataan | Kekerapan (%) | | | | Skor Min |
|------|--|---------------|-----------|---------------|----------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) membantu murid dalam mencapai hasil pembelajaran bagi topik Hukum Indeks. | 0 (0%) | 0 (0%) | 13 (10.2%) | 114 (89.8%) | 3.90 |
| 2 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) memudahkan murid mengikuti aktiviti pembelajaran bagi topik Hukum Indeks. | 0 (0%) | 0 (0%) | 17 (13.4%) | 110 (86.6%) | 3.87 |
| 3 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) membantu murid dalam menyiapkan tugas yang diberikan oleh guru. | 0 (0%) | 0 (0%) | 13 (10.2%) | 114 (89.8%) | 3.90 |

| | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---------------|----------------|------|
| 4 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) membolehkan murid aktif melibatkan diri untuk menjawab kuiz dan soal jawab dengan baik di dalam kelas semasa mempelajari topik Hukum Indeks. | 0 (0%) | 0 (0%) | 26 (20.5%) | 101 (79.5%) | 3.80 |
| 5 | Kit Pembelajaran INSUL (KPI) membantu murid semasa menjawab Soalan ujian/peperiksaan yang berkaitan dengan topik Hukum Indeks. | 0 (0%) | 0 (0%) | 19 (15%) | 108 (85%) | 3.85 |

Hasil dapatan daripada analisis data bagi kebolegunaan KPI berdasarkan Jadual 5, didapati bahawa kekuatan item bagi konstruk keboleh capaian objektif pembelajaran ini adalah pada item Kit Pembelajaran INSUL (KPI) membantu murid dalam mencapai hasil pembelajaran bagi topik Hukum Indeks dan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) membantu murid dalam menyiapkan tugas yang diberikan oleh guru masing – masing memperoleh 114 responden (89.8%) yang memberikan skala Sangat Setuju manakala 13 responden (10.2%) yang memberikan skala Setuju. Seterusnya, bagi item Kit Pembelajaran INSUL (KPI) memudahkan murid mengikuti aktiviti pembelajaran bagi topik Hukum Indeks memperoleh jumlah responden 110 orang (86.6%) yang menunjukkan Sangat Setuju dan 17 responden (13.4%) pula menunjukkan Setuju. Selain itu, 108 responden (85%) yang bersetuju dan memberikan skala Sangat Setuju kepada item Kit Pembelajaran INSUL (KPI) membantu murid semasa menjawab soalan ujian/peperiksaan yang berkaitan dengan topik Hukum Indeks manakala 19 responden (15%) memberikan skala Setuju. Item Kit Pembelajaran INSUL (KPI) membolehkan murid aktif melibatkan diri untuk menjawab kuiz dan soal jawab dengan baik di dalam kelas semasa mempelajari topik Hukum Indeks mendapat 101 responden yang menyatakan Sangat Setuju dan responden yang menyatakan Setuju pada skala likert yang disediakan bagi item ini ialah 26 responden (20.5%).

Jadual 6 menunjukkan hasil analisis data secara keseluruhan bagi tahap kebolegunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI) berdasarkan empat konstruk iaitu kefahaman pembelajaran, mesra pengguna, prosedur penggunaan dan keboleh capaian objektif pembelajaran. Semua konstruk dalam kajian ini mendapat nilai skor min melebihi 3.50 dan nilai keseluruhan skor min yang diperolehi ialah 3.85. Nilai skor min dapat dibuktikan bahawa tahap kebolegunaan KPI ini adalah tinggi.

Jadual 6. Analisis data kebolegunaan Kit Pembelajaran INSUL (KPI)

| Bil. | Konstruk Kebolegunaan | Nilai Min | Tahap |
|------|---------------------------------------|-----------|--------|
| 1 | Kefahaman Pembelajaran | 3.85 | Tinggi |
| 2 | Mesra Pengguna | 3.83 | Tinggi |
| 3 | Prosedur Penggunaan | 3.88 | Tinggi |
| 4 | Keboleh capaian Objektif Pembelajaran | 3.86 | Tinggi |
| | Nilai Min Keseluruhan | 3.85 | Tinggi |

KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahawa Kit Pembelajaran Insul (KPI) ini mempunyai kesahan yang memuaskan dengan memperoleh nilai IKK adalah 1.00. Menurut Polit et al. (2007), sekiranya tiga orang pakar, maka nilai IKK yang boleh diterima adalah 1.00. Menurut Masitah Yusoff et al. (2013), skor min daripada 3.51 hingga 4.00 adalah tinggi. Maka, kebolegunaan KPI dari perspektif guru pelatih Matematik di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) adalah tinggi iaitu 3.85. Oleh itu, diharapkan pembelajaran berasaskan permainan yang dijalankan di dalam kajian ini dapat dijadikan rujukan dan panduan kepada guru-guru dan pihak sekolah dalam usaha mengatasi masalah murid yang mempunyai kesukaran dalam memahami topik Indeks bagi subjek Matematik Tambahan Tingkatan 4.

PENGHARGAAN

Setinggi – tinggi penghargaan kepada Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik Universiti Pendidikan Sultan Idris, pengulas makalah dan pihak – pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menyiapkan kajian ini.

RUJUKAN

- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch model: Fundamental Measurement in the human sciences* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ghani, N. A. B. A. (2019). Pembangunan Set Lengkap ASK (Algebra Story Kit) Membantu PdP Dalam Matematik. *Journal on Technical and Vocational Education*, 4(3), 57-68.
- Hasibuan, E. K. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Di Smp Negeri 12 Bandung. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), 18-30. <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1766>
- Jalinus, N., & Risfendra, R. (2020). Analisis Kemampuan Pedagogi Guru SMK Yang Sedang Mengambil Pendidikan Profesi Guru Dengan Metode Deskriptif Kuantitatif Dan Metode Kualitatif. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(1), 37-44.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.
- Kirakowski, J. (1996). The software usability measurement inventory: background and usage. *Usability evaluation in industry*, 169-178.
- Marangunic, N., & Granic, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal access in the information society*, 14(1), 81-95.
- Masitah Yusoff, Azizi Mudi, Ahmad Makmom Abdullah, Bahaman Abu Samah, Ramu Basri & Noriati A. Rashid. (2013). Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Efikasi Kendiri Guru Sekolah Menengah Di Malaysia Dalam Pelaksanaan Pendidikan Alam Sekitar Asia Pacific Journal of Educators and Education, 28, 131-153.
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in nursing & health*, 30(4), 459-467.
- Widodo, S. A. (2018). Selection of Learning Media Mathematics for Junior School Students. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 17(1), 154-160.
- Yanti, S., Rifâ, M., & Suratman, D. (2015). Pemanfaatan media kit dalam proses pembelajaran matematika di SMP Negeri Kota Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4(10).
- Zanzali, N. A. A. (2004). *Perkembangan dan cabaran pendidikan matematik abad ke-21*. Penerbit Universiti Teknologi Malaysia (UTM).

Pembangunan Kit KoPeDo untuk Meningkatkan Kemahiran Visualisasi bagi Topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3

Development of KoPeDo Kit for Topic Plan and Elevation Mathematics Form 3 to Improve Visualization Skills

Rahmat Roslan¹ & Riyan Hidayat^{2*}

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: riyanhidayat@fsm.upsi.edu.my

Abstrak

Kemahiran visualisasi merujuk kepada kebolehan seseorang dalam menterjemahkan bentuk 3D kepada paparan 2D dengan tepat. Kajian ini dilaksanakan bertujuan membina dan menguji kebolegunaan kit Kotak Pelan dan Dongakan (KoPeDo) untuk meningkatkan kemahiran visualisasi bagi topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3. Reka bentuk kajian yang digunakan ialah kajian reka bentuk dan pembangunan (DDR) dengan menggunakan model ADDIE sebagai panduan dalam pembangunan kit KoPeDo. Sampel yang digunakan bagi kajian ini terdiri daripada 60 orang guru pelatih Matematik yang telah menjalani Latihan Mengajar, yang dipilih melalui kaedah persampelan kesenangan. Data kesahan kit KoPeDo dianalisis dengan menggunakan indeks kesahan kandungan (IKK), nilai alfa Cronbach bagi menilai kebolehpercayaan dan skor min dan sisihan piawai digunakan untuk melihat tahap kebolegunaan kit KoPeDo. Indeks kebolehpercayaan kit KoPeDo berada pada tahap baik. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kit KoPeDo mempunyai tahap kesahan yang memuaskan dengan nilai IKK adalah 1.00. Seterusnya, tahap kebolegunaan kit KoPeDo berada pada tahap yang tinggi. Implikasinya, guru mahupun guru pelatih boleh menggunakan kit KoPeDo ini sebagai bahan bantu mengajar (BBM) untuk meningkatkan kemahiran visualisasi bagi topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3.

Kata kunci: bahan bantu mengajar, kajian pembangunan, kemahiran visualisasi, KoPeDo

Abstract

Visualization skills refer to a person's ability to translate 3D geometry shape into 2D displays accurately. This study was carried out with the aim of developing and testing the usability of the Plan and Elevation Box Kit (KoPeDo) to improve the visualization skills for the topic of Plan and Elevation in Mathematics Form 3. The design of the study used is a design and development research (DDR) using the ADDIE model as a guide in the development of the KoPeDo kit. The sample used for this study consisted of 60 Mathematics trainee teachers who had undergone Teaching Training and selected through the convenience sampling method. The validity data of the KoPeDo kit was analyzed using the content validity index (CVI), cronbach's alpha value used to analysis the reliability of KoPeDo kit meanwhile mean score and standard deviation used to see the usability level of the KoPeDo kit. The reliability index of the KoPeDo kit is at a good level. The findings showed that the KoPeDo kit has a satisfactory level of validity with a CVI value of 1.00. Next, the level of usability of the KoPeDo kit is at a high level. In conclusion, teachers and trainee teachers can use this KoPeDo kit as a teaching aid (BBM) to improve visualization skills for the topic of Plan and Elevation in Mathematics Form 3.

Keywords: teaching aids, development research, visualization skills, KoPeDo

PENGENALAN

Dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) geometri, murid akan mempelajari berkaitan geometri 2D dan 3D yang banyak melibatkan visualisasi imej. Kemahiran visualisasi penting dalam menterjemahkan objek 3D ke paparan 2D dengan tepat (Abdullah et al., 2018). Menurut Tillotson (1985), kemahiran visualisasi dan kemahiran penyelesaian masalah mempunyai perkaitan kerana kemahiran visualisasi yang berada pada tahap tinggi dapat membantu murid membuat andaian dan menyelesaikan masalah matematik dengan mudah dan pantas. Guru seharusnya membantu murid untuk menguasai pembelajaran geometri 2D dan 3D melalui kaedah dan strategi pengajaran yang berkesan seperti penggunaan bahan bantu mengajar (BBM). Sebaliknya, pengajaran tradisional dan kaedah

pembelajaran secara hafalan yang dijalankan di bilik darjah menghalang kemahiran visualisasi murid untuk berkembang. Sebagai contoh, Abdullah dan Zakaria (2013) menyatakan bahawa aktiviti pembelajaran geometri menjadi tidak kreatif dan tidak menarik kerana guru hanya menerangkan teorem, definisi dan konsep dalam topik tersebut dengan menggunakan papan hitam sahaja.

Namun, konsep geometri dan penyelesaian masalah yang melibatkan geometri sering didapati sukar (Abdullah dan Zakaria, 2013; Fathi, 2018). Kajian lepas juga mendapati bahawa kemahiran visualisasi di kalangan murid berada pada tahap yang rendah (Farah et al., 2018; Konyalioglu & Aksu, 2012). Kebanyakan murid hanya mempelajari konsep geometri menggunakan pendekatan hafalan, justeru ia menjadikannya sukar bagi mereka untuk mengenali ciri geometri serta hubungannya. Seterusnya, Konyalioglu dan Aksu (2012) menjelaskan bahawa murid mengalami kesukaran dalam memahami konsep geometri dan menyelesaikan masalah disebabkan oleh kelemahan mereka dalam kemahiran visualisasi. Pembelajaran geometri tiga dimensi (3D) dalam topik Pelan dan Dongakan memerlukan kemahiran visualisasi terutamanya kerana ia melibatkan perwakilan objek 3D dalam pandangan dua dimensi (2D). Di samping itu, kesukaran dan kelemahan dalam kemahiran visualisasi dikaitkan dengan tahap imaginasi pelajar yang lemah atau rendah dalam menyelesaikan masalah dan kekurangan pengetahuan asas berkaitan bentuk pepejal (Abdul Halim, 2012). Oleh itu, pembelajaran bagi topik Pelan dan Dongakan berasaskan kit atau modul perlu digunakan untuk membantu menangani isu ini. Pembelajaran menggunakan kit atau modul adalah bentuk pembelajaran yang mudah difahami oleh murid di samping dapat mengurangkan masa, tenaga, dan kos.

Oleh itu, kajian ini telah dijalankan untuk membangunkan sebuah kit yang dinamakan sebagai kit Kotak Pelan dan Dongakan (KoPeDo) yang dibina khusus bagi sesi PdP topik Plan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3. Sejauh pemahaman pengkaji, hanya terdapat sebilangan kit KoPeDo yang dibangunkan untuk meningkatkan kemahiran visualisasi bagi topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3. Kit KoPeDo ini diharapkan dapat membantu guru dalam pengajarannya dan membantu murid dalam pembelajaran topik ini. Justeru itu, kajian pembangunan Kit KoPeDo ini perlu diuji dan dinilai kesesuaiannya untuk digunakan oleh guru dan murid dalam proses PdP bagi menjawab dua persoalan kajian yang telah ditentukan seperti berikut: (1) Adakah kit KoPeDo bagi topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3 mempunyai kesahan yang memuaskan? (2) Adakah kit KoPeDo bagi topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3 mempunyai kebolegunaan yang memuaskan?

TINJAUAN LITERATUR

Dalam proses mengajar topik geometri, guru harus memberikan pengajaran yang sesuai dengan tahap pemikiran murid-murid. Teori van Hiele menyatakan bahawa ia bergantung pada tahap pemikiran geometri murid yang boleh ditentukan oleh guru yang mana tahap pengajaran harus dimulakan. (Van Hiele, 1999). Menurut teori van Hiele, seorang murid bergerak secara berurutan dari tahap awal (visualisasi) ke tahap tertinggi (rigor). Murid tidak dapat mencapai tahap pemikiran dengan jayanya tanpa melalui tahap sebelumnya. Teori van Hiele yang diasaskan oleh pasangan Pierre dan Dina Van Hiele pada 1957 ini terdiri dari tiga komponen utama iaitu tahap pemikiran geometri, ciri-ciri tahap pemikiran geometri dan fasa pembelajaran. Walau bagaimanapun, mereka telah menamakan lima peringkat pemahaman geometri iaitu Tahap 0 (visualisasi), Tahap 1 (Analisis), Tahap 2 (Deduksi tak formal), Tahap 3 (Deduksi Formal) dan Tahap 4 (Pembuktian). Menurut Kartono (2010), setiap peringkat dalam pemahaman geometri ini menunjukkan proses pemikiran yang perlu dicapai dan digunakan oleh seseorang murid dalam mempelajari konsep berkaitan geometri.

Menurut Van Hiele (1959), suatu teori pembelajaran telah dibangun yang dinamakan teori pemikiran spasial dalam geometri. Teori ini membantu pemahaman dan kemahiran murid berdasarkan arahan-arahan yang menjurus kepada aras-aras pemikiran semulajadi geometri murid. Teori van Hiele ini merangkumi aras pemikiran bermula pada usia awal kanak-kanak sehinggalah dewasa. Pembelajaran bagi topik geometri memerlukan murid untuk menguasai dan memahami konsep geometri serta kemahiran menyelesaikan masalah geometri kerana kedua-dua perkara ini penting dalam pendidikan matematik. Pembelajaran bagi topik geometri membolehkan murid untuk menyelesaikan masalah dengan mudah dan mengamalkannya dalam kehidupan harian (Faizal Nizam & Leow, 2017). Oleh itu, ilmu geometri yang dipelajari oleh murid dapat dihubungkan dengan persekitaran sekeliling mereka untuk mengembangkan lagi pengetahuan dan kemahiran dalam bidang geometri seperti kemahiran visualisasi ruang atau celik ruang (*spatial sense*), serta keupayaan menyelesaikan masalah.

METODOLOGI KAJIAN

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang digunakan ialah kajian reka bentuk dan pembangunan (DDR) (Richey & Klein, 2005). Pengkaji juga menggunakan model ADDIE dalam pembinaan kit KoPeDoE yang dibahagikan kepada lima fasa utama iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*). Model ADDIE menyediakan panduan berstruktur dan teratur dalam mereka bentuk kit dan modul. Oleh itu, pengkaji merujuk langkah-langkah model ADDIE untuk membina kit KoPeDo dengan lebih sistematik dan teratur. Terdapat beberapa komponen yang telah dibina untuk menghasilkan satu set bahan bantu mengajar (BBM) yang lengkap merangkumi Kotak Pelan dan Dongakan (KoPeDo), bongkah kayu 3D, pelekat Easy-Tac, set alatan tulis, set soalan latihan, buku skema jawapan, Rancangan Pengajaran Harian (RPH) dan manual penggunaan kit KoPeDo. Dua teori pembelajaran yang telah digunakan dalam pembinaan kit KoPeDo ini iaitu teori konstruktivisme dan teori van Hiele. Selain itu, kandungan kit KoPeDo ini telah dibangun mengikut standard pembelajaran dan standard kandungan yang telah ditetapkan dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) KSSM Matematik Tingkatan 3.

Populasi dan Sampel

Bagi memperoleh kesahan dan kebolehgunaan kit KoPeDo, pengkaji telah mendapatkan respon daripada sampel kajian yang dipilih menggunakan teknik persampelan bertujuan dan kesenangan. Sampel kajian untuk kesahan kit KoPeDo adalah terdiri daripada dua orang pakar yang mempunyai pengalaman mengajar mata pelajaran Matematik melebihi lima tahun. Kumpulan sampel ini dipilih dengan menggunakan teknik persampelan bertujuan. Semakan pakar adalah perlu dilakukan bagi satu kajian untuk memastikan ketepatan dan kejelasan kandungan (Kline, 2005). Manakala, bagi sampel kajian untuk kebolehgunaan kit adalah terdiri daripada 60 orang guru pelatih UPSI kohort A181 dan A182 daripada program Ijazah Sarjana Pendidikan Matematik dengan Kepujian (AT14) dan Ijazah Sarjana Sains Matematik dengan Pendidikan (AT48). Kumpulan sampel ini dipilih dengan menggunakan teknik persampelan kesenangan.

Instrumen Kajian

Borang Kesahan Kit KoPeDo telah diadaptasi dan diubahsuai daripada kajian lepas yang dijalankan oleh Low (2015). Kesahan Kit KoPeDo terbahagi kepada tiga bahagian iaitu kesahan Rancangan Pengajaran Harian (RPH), kesahan muka kit dan kesahan kandungan kit. Jumlah item yang terdapat dalam Borang Kesahan Kit KoPeDo ini adalah 23 item. Pengkaji menggunakan skala Likert dengan nilai empat mata sebagai pilihan jawapan bagi setiap item yang terdiri daripada sangat tidak setuju (STS), sangat setuju (ST), setuju (S) dan sangat setuju (SS). Seterusnya, Soal Selidik Kebolehgunaan Kit KoPeDo digunakan untuk mendapatkan kebolehgunaan kit KoPeDo, yang diadaptasi dan diubahsuai daripada kajian lepas yang dijalankan oleh Ummu Salamah (2018). Kebolehgunaan Kit KoPeDo terbahagi kepada tiga bahagian iaitu kebergunaan kit, kemudahan kit dan kepuasan penggunaan kit. Jumlah item yang terdapat dalam Soal Selidik Kebolehgunaan Kit KoPeDo ini adalah 16 item. Pengkaji menggunakan skala Likert dengan nilai empat mata bagi setiap item yang disoal yang terdiri daripada sangat tidak setuju (STS), sangat setuju (ST), setuju (S) dan sangat setuju (SS).

Analisis Data

Pengkaji telah menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) oleh Lynn (1986) untuk menganalisis data berkaitan kesahan kit KoPeDo. Manakala, bagi data berkaitan kebolehgunaan kit KoPeDo, pengkaji telah menggunakan analisis deskriptif iaitu menggunakan perisian SPSS versi 23.0 untuk mencari nilai min dan sisihan piawai. Untuk memastikan Soal Selidik Kebolehgunaan kit KoPeDo mempunyai kebolehpercayaan yang memuaskan, pengkaji telah menjalankan kajian rintis untuk melihat kestabilan nilai alfa Cronbach. Jadual 1 menunjukkan nilai skor min dan interpretasi skor min bagi skala Likert empat mata oleh Riduwan (2012) bagi menentukan tahap kebolehgunaan kit KoPeDo yang dibina.

Jadual 1. *Interpretasi Skor Min Skala Likert Smpat Mata*

| Skala Skor Sin | Tahap Kebolehgunaan |
|----------------|---------------------|
| 1.00 – 1.50 | Kurang kaitan |
| 1.51 - 2.50 | Rendah |
| 2.51 - 3.50 | Sederhana |
| 3.51 - 4.00 | Tinggi |

Berdasarkan Jadual 1, skor min yang berada pada skala 3.51 dan ke atas menunjukkan kit itu mempunyai tahap kebolehgunaan yang tinggi. Jika skor min berpada pada skala 2.51 hingga 3.50, kit tersebut berada pada tahap kebolehgunaan yang sederhana. Sekiranya skor min berada pada skala 1.51 hingga 2.50, kit tersebut berada pada tahap kebolehgunaan yang rendah. Sekiranya skor min berada pada skala 1.50 dan kurang, ini bermaksud kit itu diragui dan tidak boleh diterima.

DAPATAN KAJIAN

Kesahan Kit KoPeDo

Kesahan kit KoPeDo diperoleh daripada dua orang pakar berdasarkan instrumen Borang Kesahan Kit KoPeDo yang terdiri daripada 23 item yang dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu Bahagian I: Rancangan Pengajaran Harian (RPH), Bahagian II: Kesahan Muka Kit KoPeDo dan Bahagian III: Kesahan Kandungan Kit KoPeDo. Jadual 2 di bawah menunjukkan nilai IKK yang diperoleh bagi setiap item dalam Borang Kesahan Kit KoPeDo.

Jadual 2. Nilai IKK bagi setiap dalam Borang Kesahan Kit KoPeDo

| Bil. | Pernyataan | Penilaian Pakar | | | | Nilai IKK |
|--|--|---------------------|--------------|--------|---------------|-------------|
| | | Sangat Tidak Setuju | Tidak Setuju | Setuju | Sangat Setuju | |
| Bahagian I: Rancangan Pengajaran Harian (RPH) | | | | | | |
| 1. | Fasa permulaan bersesuaian dengan standard pembelajaran. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 2. | Fasa perkembangan pengajaran bersesuaian dengan standard pembelajaran. | | | | 2 | 1.00 |
| 3. | Fasa penutup sesuai dengan standard pembelajaran. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 4. | Isi kandungan pembelajaran menepati standard kandungan pembelajaran. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 5. | Aktiviti PAK-21 yang dirancang bersesuaian dengan standard pembelajaran. | | | | 2 | 1.00 |
| 6. | Pentaksiran yang dilaksanakan bersesuaian dengan standard pembelajaran. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 7. | Peruntukan masa bersesuaian bagi setiap sesi dengan standard pembelajaran. | | | | 2 | 1.00 |
| 8. | Rancangan pengajaran harian yang dibina sesuai digunakan. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| Bahagian II: Kesahan Muka Kit | | | | | | |
| 1. | Arahan yang digunakan jelas dan teratur. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 2. | Istilah yang digunakan bersesuaian. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 3. | Ejaan yang digunakan tepat. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 4. | Saiz dan tulisan yang digunakan bersesuaian. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 5. | Tatabahasa yang digunakan bersesuaian. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 6. | Format kit boleh diterima. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 7. | Reka bentuk kit adalah menarik. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 8. | Arahan yang diberikan dalam kit adalah jelas. | | | | 2 | 1.00 |
| Bahagian III: Kesahan Kandungan Kit | | | | | | |
| 1. | Kandungan kit ini menepati kumpulan sasaran. | | | | 2 | 1.00 |
| 2. | Kandungan kit ini menepati KSSM Matematik Tingkatan 3. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| 3. | Kandungan kit ini bersesuaian dengan standard pembelajaran topik Pelan dan Dongakan. | | | | 2 | 1.00 |
| 4. | Kandungan kit ini mampu meningkatkan kefahaman murid dalam topik Pelan dan Dongakan. | | | | 2 | 1.00 |
| 5. | Kandungan kit bersesuaian dengan masa yang diperuntukkan. | | | 2 | | 1.00 |
| 6. | Kandungan kit sesuai dengan tahap kebolehan dan pengalaman murid Tingkatan 3. | | | | 2 | 1.00 |
| 7. | Kandungan kit ini boleh menarik minat murid. | | | 1 | 1 | 1.00 |
| Purata Nilai IKK | | | | | | 1.00 |

Jadual 2 menunjukkan bahawa kit KoPeDo mempunyai kesahan yang memuaskan berdasarkan purata nilai IKK iaitu 1.00, merujuk kepada kepada tiga konstruk iaitu Rancangan Pengajaran Harian (RPH), kesahan muka kit KoPeDo dan kesahan kandungan kit KoPeDo (Lynn, 1986). Bagi Rancangan Pengajaran Harian (RPH) yang dibina dalam kit KoPeDo ini, kedua-dua pakar bersetuju bahawa RPH yang dibina sesuai digunakan oleh guru sebagai panduan melaksanakan proses pengajaran menggunakan kit KoPeDo di dalam bilik darjah. Kedua-dua pakar menyatakan persetujuan bagi kesemua item yang disoal pada Bahagian I: Rancangan Pengajaran Harian (RPH) iaitu fasa permulaan bersesuaian dengan standard pembelajaran, fasa perkembangan pengajaran bersesuaian dengan standard pembelajaran, fasa penutup sesuai dengan standard pembelajaran, isi kandungan pembelajaran menepati standard kandungan pembelajaran, aktiviti PAK-21 yang dirancang bersesuaian dengan standard pembelajaran, pentaksiran yang dilaksanakan bersesuaian dengan standard pembelajaran dan peruntukan masa bersesuaian bagi setiap sesi dengan standard pembelajaran.

Bagi kesahan muka kit KoPeDo ini, kedua-dua pakar turut menunjukkan persetujuan terhadap kesemua item yang disoal pada Bahagian II: Kesahan Muka Kit iaitu arahan yang digunakan jelas dan teratur, istilah yang digunakan bersesuaian, ejaan yang digunakan tepat, saiz dan tulisan yang digunakan bersesuaian, tatabahasa yang digunakan bersesuaian, format kit boleh diterima, reka bentuk kit adalah menarik dan rahan yang diberikan dalam kit adalah jelas. Bagi kesahan kandungan kit KoPeDo ini, kedua-dua pakar juga menunjukkan persetujuan terhadap kesemua item yang disoal pada Bahagian III: Kesahan Kandungan Kit iaitu kandungan kit ini menepati kumpulan sasaran, kandungan kit ini menepati KSSM Matematik Tingkatan 3, kandungan kit ini bersesuaian dengan standard pembelajaran topik Pelan dan Dongakan, kandungan kit ini mampu meningkatkan kefahaman murid dalam topik Pelan dan Dongakan, kandungan kit bersesuaian dengan masa yang diperuntukkan, kandungan kit sesuai dengan tahap kebolehan dan pengalaman murid Tingkatan 3 dan kandungan kit ini boleh menarik minat murid.

Kebolehpercayaan Instrumen Kebolehgunaan Kit KoPeDo

Kajian rintis telah dijalankan bagi menentukan kebolehpercayaan instrumen Soal Selidik Kebolehgunaan kit KoPeDo yang dibina oleh pengkaji. Jadual 3 di bawah menunjukkan nilai pekali alfa Cronbach yang diperolehi daripada kajian rintis.

Jadual 3. Dapatan Nilai Pekali Alfa Cronbach Berdasarkan Kajian Rintis

| Bilangan Item | Nilai Pekali Alfa Cronbach |
|---------------|----------------------------|
| 16 | 0.871 |

Berdasarkan Jadual 3, keputusan analisis menunjukkan bahawa nilai pekali alfa Cronbach adalah 0.871. Menurut Lim (2007), nilai pekali alfa Cronbach yang berada pada julat 0.8 - 0.89 adalah baik. Menurut Noraini Idris (2013), apabila nilai alfa Cronbach melebihi 0.700, maka instrumen tersebut mempunyai kebolehpercayaan yang mencukupi syarat minimum. Justeru itu, instrumen Soal Selidik Kebolehgunaan Kit KoPeDo yang dibangunkan ini boleh diterima dan dipercayai untuk digunakan pada kajian sebenar.

Kebolehgunaan Kit KoPeDo

Kebolehgunaan kit KoPeDo dibahagikan kepada kebergunaan kit, kemudahan kit dan kepuasan penggunaan kit. Jadual 4 di bawah menunjukkan purata keseluruhan nilai min dan sisihan piawai yang diperolehi daripada tiga konstruk iaitu kebergunaan kit, kemudahan kit dan kepuasan penggunaan kit.

Jadual 4. *Purata Keseluruhan Nilai Min dan Sisihan Piawai*

| Bahagian | Konstruk | Skor Min | Skor Sisihan Piawai |
|--------------------------|-------------------------|----------|---------------------|
| I | Kebergunaan Kit | 3.86 | 0.350 |
| II | Kemudahan Kit | 3.86 | 0.347 |
| III | Kepuasan Penggunaan Kit | 3.85 | 0.358 |
| Purata Keseluruhan Nilai | | 3.86 | 0.352 |

Berdasarkan Jadual 4, tahap kebolehgunaan kit KoPeDo secara keseluruhannya berada pada tahap tinggi ($M=3.86$, $SP= 0.352$) (Riduwan, 2012). Berdasarkan sub-konstruk, tahap kebergunaan kit KoPeDo ($M=3.86$, $SP= 0.350$) dan kemudahan kit KoPeDo ($M=3.86$, $SP= 0.3347$) berada pada tahap yang sama. Ini menunjukkan bahawa tahap kebergunaan kit KoPeDo dan kemudahan kit KoPeDo berada pada tahap yang tinggi. Seterusnya, tahap kepuasan penggunaan Kit KoPeDo adalah tinggi ($M=3.85$, $SP= 0.358$). Oleh itu, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kesesuaian kit KoPeDo dibangunkan sebagai BBM dalam PdP adalah tinggi.

PERBINCANGAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa kit KoPeDo mempunyai kesahan yang memuaskan, dengan nilai purata IKK yang diperolehi daripada kedua-dua pakar adalah 1.00. Menurut Lynn (1986), nilai julat yang memuaskan apabila mendapatkan kesahan daripada dua orang pakar hendaklah 1.00. Item-item yang dibincangkan merangkumi kesahan Rancangan Pengajaran Harian (RPH), kesahan muka kit dan kesahan kandungan kit. Kesahan pakar yang diperolehi menunjukkan bahawa kit KoPeDo yang dibangunkan oleh pengkaji mempunyai kesahan yang memuaskan dan ia mampu memberikan kesan yang positif terhadap pembelajaran dan pencapaian murid dalam topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3. Dapatan ini disokong oleh kajian Hamzah et al., (2021). Dalam kajian tersebut, suatu kit telah dibangunkan khusus untuk topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 5 dan diberi nama *Android Application* dan kit tersebut telah dinilai kesahannya oleh tiga orang pakar. Hasil kajian menunjukkan ketiga-tiga pakar bersetuju terhadap 21 item yang disoal oleh pengkaji dalam kajiannya bahawa kit *Android Application* ini dapat membantu guru dalam menyediakan BBM untuk digunakan dalam proses PdP di samping kit tersebut dapat membantu murid untuk belajar topik Pelan dan Dongakan tidak terbatas di dalam kelas sahaja. Oleh itu, jelas di sini bahawa kit pengajaran dan pembelajaran yang dibina bagi topik Pelan dan Dongakan mampu memberi kesan yang positif terhadap proses pengajaran guru dan proses pembelajaran murid.

Seterusnya, dapatan kajian menunjukkan bahawa kit KoPeDo mempunyai tahap kebolehgunaan yang tinggi. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kit KoPeDo ini sesuai dibangunkan sebagai BBM dalam PdPc. Dapatan ini disokong oleh kajian Farah et al., (2018). Dalam kajian tersebut, suatu kit telah dibangunkan khusus untuk topik Pelan dan Dongakan dan diberi nama *Orthogonal Projector Kit (OPK)* dan telah diuji kepada murid sekolah. Murid dapat melukis unjuran ortogon daripada arah X, arah Y dan arah Z bagi suatu bentuk 3D dengan mudah dan tepat dengan bantuan OPK. Oleh itu, jelas di sini bahawa kit pengajaran dan pembelajaran yang dibina bagi topik Pelan dan Dongakan dapat membantu meningkatkan kemahiran visualisasi murid di samping membantu guru dalam menjalankan PdPc yang berkesan.

Selain itu, kit KoPeDo yang dibangun menepati ciri-ciri pembelajaran abad ke-21 kerana ia melibatkan *hand on activity* dan pembelajaran secara dua hala antara guru dan murid. Hasil daripada kajian yang dijalankan menunjukkan bahawa kit KoPeDo yang dibangun menepati kesesuaian untuk dijadikan BBM yang menepati ciri-ciri pembelajaran abad ke-21 berdasarkan tahap kebolehgunaan yang tinggi. Dapatan ini disokong oleh kajian Hamzah et al., (2021) melalui pembinaan kit yang dinamakan *Android Application* telah dibangun khusus untuk topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 5. Kit tersebut telah dibangun berdasarkan ciri-ciri pembelajaran abad ke-21 yang melibatkan pembelajaran sendiri dan aktif serta berpusatkan murid dan hasil kajian menunjukkan kit tersebut sememangnya membantu murid dalam pembelajaran di dalam kelas mahupun di luar waktu kelas. Oleh itu, jelas di sini bahawa kit pengajaran dan pembelajaran yang dibina berdasarkan ciri-ciri pembelajaran abad ke-21 menunjukkan kesan yang positif terhadap pembelajaran murid bagi suatu topik.

Di samping itu, kit KoPeDo yang dibina berdasarkan pendekatan konstruktivisme bagi membolehkan murid membina pengetahuan daripada pengalaman melakukan aktiviti yang disediakan di dalam kit. Kit ini turut mendorong murid-murid membina pengetahuan bersama rakan-rakan mereka melalui penerokaan aktiviti yang terdapat dalam kit. Dapatan ini disokong dalam kajian Nur Faezah et al. (2018). Pemahaman murid terhadap sesuatu konsep perlu diperkukuhkan melalui pelbagai kaedah serta model pengajaran yang menggunakan pendekatan konstruktivisme bagi meningkatkan pemahaman murid dalam suatu subjek yang dipelajari.

Dalam kajian ini, responden bersetuju bahawa penggunaan kit KoPeDo oleh guru di dalam kelas dapat menggalakkan murid untuk lebih aktif dan menunjukkan rasa minat untuk belajar. Justeru itu, melalui Rancangan Pengajaran Harian (RPH) yang disediakan dalam kit KoPeDo, guru boleh menjadikannya sebagai panduan dalam merancang proses PdPc dengan menggunakan kit KoPeDo untuk menggalakkan murid untuk terlibat secara aktif semasa proses PdPc. Kaedah dan gaya pengajaran guru sangat memainkan peranan dalam mempengaruhi minat dan prestasi murid bagi topik yang diajar. Dapatan kajian ini turut disokong oleh kajian Abdullah et al., (2018) di mana hasil kajian membuktikan kaedah pembelajaran secara tradisional bagi topik-topik Geometri khususnya topik Pelan dan Dongakan tidak membantu murid dalam memberi gambaran yang jelas tentang pemahaman konsep bagi topik ini. Kajian oleh Abdullah et al., (2018) telah membuktikan pendekatan dan kaedah pengajaran oleh guru dengan menggunakan kit yang dibangun berasaskan teknologi iaitu *SketchUp Make* dapat membantu murid melukis objek 3D kepada paparan 2D. Oleh itu, kit pengajaran dan pembelajaran yang dibina sememangnya dapat membantu murid dalam meningkatkan pemahaman dan minat mereka di samping menggalakkan mereka untuk lebih aktif di dalam kelas.

KESIMPULAN

Kajian ini dilakukan berdasarkan persoalan kajian yang telah ditentukan iaitu untuk melihat adakah pembangunan kit KoPeDo ini mempunyai kesahan dan kebolehgunaan yang memuaskan. Secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan bahawa kit KoPeDo yang dibangun khusus bagi topik Pelan dan Dongakan mempunyai kesahan yang memuaskan dan tahap kebolehgunaan yang tinggi. Oleh itu, kit yang dibangun ini berjaya menjawab persoalan kajian yang telah ditetapkan. Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa pembangunan kit KoPeDo adalah bersesuaian dengan standard pembelajaran berdasarkan DSKP KSSM Matematik Tingkatan 3. Justeru itu, kit KoPeDo yang dibangun diharapkan dapat membantu guru dan murid dalam proses pembelajaran dan pengajaran (PdP) bagi topik Pelan dan Dongakan. Kit ini juga diharapkan dapat memberi kepentingan kepada pengkaji lain sebagai rujukan untuk membina BBM pada masa akan datang.

CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

Terdapat beberapa kelemahan yang dapat dikenal pasti dan perlu diperbaiki dalam kajian selanjutnya. Pengkaji menyenaraikan beberapa cadangan yang boleh dilaksanakan dalam kajian-kajian akan datang seperti meneruskan kajian sehingga ke tahap keberkesanan kit. Pengkaji perlu melaksanakan ujian pra dan pasca kepada sampel kajian untuk menentukan kit tersebut mempunyai keberkesanan yang tinggi dan dapat membantu pengkaji mencapai objektif kajian dalam pembangunan kit. Selain itu, fokus kajian ini hanya tertumpu kepada satu subtopik sahaja dalam topik Pelan dan Dongakan iaitu subtopik 7.1.1 Melukis unjuran ortogon. Topik Pelan dan Dongakan merupakan antara topik yang ditekankan dalam mata pelajaran Matematik kerana diulang sebanyak dua kali iaitu di tingkatan tiga dan tingkatan lima. Maka, sebagai cadangan kajian lanjutan, pengkaji akan menjalankan kajian pembangunan kit yang merangkumi keseluruhan topik Pelan dan Dongakan.

Selain itu, pengkaji telah memilih guru pelatih sebagai sampel kajian dengan menggunakan teknik persampelan kesenangan disebabkan oleh beberapa kekangan yang tidak dapat dielakkan seperti penularan wabak Covid-19 dan kesukaran dari segi mendapatkan responden. Guru pelatih yang dipilih sebagai sampel kajian merupakan pelajar di universiti yang sama dengan pengkaji. Oleh itu, sebagai cadangan kajian lanjutan, teknik persampelan rawak akan digunakan dengan merujuk jadual penentuan saiz sampel (Krejcie & Morgan, 1970) dan sampel kajian ditukar kepada murid-murid. Teknik persampelan dan sampel kajian perlu ditukar untuk mendapatkan tahap kebolegunaan kit yang sebenar dalam kalangan murid. Seterusnya, kutipan data dalam kajian ini hanya menggunakan soal selidik dan responden telah ditunjukkan dan diterangkan penggunaan kit melalui video sebelum mengisi soal selidik. Maka, untuk cadangan kajian lanjutan, kutipan data boleh ditambah baik dengan memberikan peluang untuk responden menggunakan kit tersebut dahulu dan menjalankan sesi temu bual selepas responden menggunakan kit.

PENGHARGAAN

Saya juga mengucapkan ribuan terima kasih kepada pensyarah matematik di UPSI, guru matematik di SMK Lunas dan SMK Kulim dan juga rakan-rakan di UPSI kerana sudi menjadi responden dalam kajian ini.

RUJUKAN

- Abdul Halim, N. I. (2012). *Mengatasi Kesukaran Pembelajaran Dalam Topik Bulatan di Kalangan Pelajar Tingkatan dua menggunakan Geoemtr's Sketchpad*. Master Thesis, Faculty Education, University of Technology, Malaysia.
- Abdullah, A. H. & Zakaria, E. (2013). The Effects of Van Hiele's Phases of Learning Geometry on Students' Degree of Acquisition of Van Hiele Levels. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 102(Ifee 2012), 251-266. doi:10.1016/j.sbspro.2013.10.740
- Abdullah, M. F. N. L., & Wei, L. T. (2017). Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen penilaian sendiri pembelajaran geometri tingkatan satu. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 211-265.
- Farah, R. N., Tarmizee, M., Abd Rahman, K., & Zuraida, R. L. (2018). Orthogonal Projector Kit (OPK) as a new teaching aids with innovation ICT in Teaching and Learning 21st Century. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 10(3S), 338-344.
- Fathi (2018). *Aplikasi Permainan Fibonacci Fibonacci dalam Mengukur Minat Pelajar Terhadap Mata Pelajaran Matematik*. Fakulti Sains Dan Matematik, UPSI.
- Hamzah, N., Rahman, M. H. A., Rubani, S. N. K., Ariffin, A., & Zakaria, N. (2021). Android Application for the Plan and Elevation Topic in Form Five Mathematics. *Research and Innovation in Technical and Vocational Education and Training*, 1(2), 107-115.
- Kartono, K. (2010). Hands on activity pada pembelajaran geometri sekolah sebagai asesmen kinerja siswa. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 1(1).
- Kline, T. (2005). *Psychological Testing: A practical approach to design & evaluation*. California: Sage Publication

-
- Konyalioglu, A. C., Aksu, Z., & Senel, E. O. (2012). The preference of visualization in teaching and learning absolute value. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 43(5), 613-626. doi: 10.1080/0020739X.2011.633627.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.
- Lim C. H. (2007). *Penyelidikan pendidikan: Pendekatan kuantitatif dan kualitatif*. Selangor: McGraw-Hill (Malaysia).
- Low C. P. (2015). *Kesahan dan kebolehppercayaan instrumen penilaian sendiri pembelajaran algebra tingkatan empat*. Tesis Sarjana. Universiti Pendidikan Sultan Idris. Perak.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing research*.
- Nur Faedah, Hanin, Noor Dayana Abd Halim, Nor Jasniza Ibrahim. (2017). *Kit Mekanisme Pewarisan Sifat: Papan Genetik*. Johor Baharu: Universiti Teknologi Malaysia.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2005). Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. *Journal of Computing in higher Education*, 16(2), 23-38.
- Riduwan. (2012) *Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Tillotson, M. L. (1985). The effect of instruction in spatial visualization on spatial abilities and mathematical problem solving (Doctoral dissertation, University of Florida, 1984). *Dissertation Abstracts International*, 45, 2792A.
- Van Hiele, P. M. (1959). The child's thought and geometry. *English translation of selected writings of Dina van Hiele-Geldof and Pierre M. van Hiele*, 243-252.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching children mathematics*, 5(6), 310-316.
- Wahab, R. A., Abdullah, A. H., Abu, M. S., Atan, N. A., Mokhtar, M., & Hamzah, M. H. (2018). Retracted: A learning 3D geometry through sketchup make (SPPD-SUM) to enhance visual spatial skills and the level of geometric thinking. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 10(6S), 1005-1039.

Pembangunan dan Kebolehgunaan Kit Kebarangkalian Ular atau Tangga (KUAT) bagi Topik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2

Development and Usability of Kit Kebarangkalian Ular Atau Tangga (KUAT) for Topic Simple Probability Form 2

Nur Solehah Mat Nayan¹ & Riyan Hidayat^{2*}

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: riyanhidayat@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kaedah pembelajaran berasaskan permainan dapat meningkatkan pemahaman murid, menarik minat murid, memperkukuh dan menemui perkara baharu bahkan dapat meningkatkan kreativiti dan pengetahuan murid. Kajian ini bertujuan membangunkan dan menguji kebolehgunaan sebuah kit pembelajaran berasaskan permainan bagi topik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2. Kajian ini menggunakan reka bentuk Kajian Pembangunan (*Developmental Research Design*) dengan melibatkan penggunaan model ADDIE. Sampel yang digunakan bagi kajian ini terdiri daripada 30 orang guru pelatih, yang dipilih melalui kaedah pensampelan kesenangan. Data dianalisis dengan menggunakan indeks kesahan kandungan (IKK) bagi menilai kesahan, manakala Cronbach Alpha bagi menilai kebolehpercayaan serta nilai min untuk melihat kebolehgunaan kit yang dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS versi 20. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kit KUAT mempunyai nilai kesahan yang memuaskan dengan nilai purata IKK ialah 1.00 dan tahap kebolehpercayaan yang diterima. Keputusan juga menunjukkan bahawa nilai purata bagi konstruk kebolehgunaan berada pada yang tinggi. Ini membawa implikasi bahawa kit KUAT dapat menjadi salah satu alat bantu mengajar khususnya bagi topik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2.

Kata kunci: Kebarangkalian Mudah, kebolehgunaan, kesahan, Kit KUAT, model ADDIE

Abstract

Game -based learning methods can increase students' understanding, attract students' interest, reinforce and discover new things and can even increase students' creativity and knowledge. This study aims to develop and test the applicability of a game-based learning kit for the topic of Simple Probability Form 2. This study uses a Developmental Research Design by involving the use of the ADDIE model. The sample used for this study consisted of 30 trainee teachers, who were selected through a convenience sampling method. Data were analyzed using content validity index (CVI) to assess the validity, while Cronbach Alpha to assess the reliability and mean value to see the usability of kits analyzed using SPSS version 20. The findings show that Kit KUAT have satisfactory validity values with average values. The IKK is 1.00 and the level of reliability is accepted. The results also show that the average value for the usability construct is at a high. This implies that the Kit KUAT can be one of the teaching aids especially for the topic of Simple Probability Form 2.

Keywords: ADDIE model, kit KUAT, simple probability, usability, validity

PENGENALAN

Matematik dianggap sebagai satu subjek yang memupuk kompetensi utama untuk warga Malaysia dalam abad ke-21 (Siti, 2019). Hal ini dilihat wajar kerana matematik adalah salah satu cabang ilmu yang luas untuk diterokai oleh semua orang yang merangkumi pelbagai konsep, kuantiti, struktur dan ruang. Oleh yang demikian, matematik telah menjadi salah satu subjek teras bagi sekolah rendah dan menengah. Menurut Aprinastuti (2020), matematik adalah cara berfikir kerana matematik mempersiapkan seseorang individu dengan strategi untuk menyusun, menganalisis dan mensintesis maklumat. Tambahannya, beliau juga berpendapat bahawa dengan mempelajari matematik, seseorang individu akan mempraktikkan kemahiran berfikir dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan seharian. Hal ini menjelaskan pengaruh besar subjek matematik dalam urusan sehari-hari seseorang.

Bermula pada tahun 2017, Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) mula digunakan. KSSM yang diperkenalkan ini mempunyai pelbagai objektif yang ingin dicapai antaranya adalah membentuk kefahaman tentang konsep, hukum, prinsip, dan teorem yang berkaitan dengan pelbagai bidang pembelajaran matematik antaranya bidang statistik dan kebarangkalian. Menurut Yetim (2019) konsep kebarangkalian juga banyak digunakan dalam kehidupan seharian kita semasa proses membuat keputusan ketika kita berhadapan dengan ketidakpastian melalui maklumat mengenai kebarangkalian yang dapat membantu individu membuat keputusan yang tepat. Arum et al. (2018) berpendapat kebarangkalian memainkan peranan yang penting dalam kehidupan seharian manusia bahkan diperlukan dalam disiplin lain sebagai asas sains dan memainkan peranan penting dalam meningkatkan penaaakuan kritis (Batanero et al., 2016). Pelbagai perkara yang mempunyai ketidakpastian berlaku dalam kehidupan seharian seseorang individu. Namun, Yetim (2019) dalam kajiannya menyatakan bahawa murid mempunyai kesalahfahaman bagi konsep asas dalam subjek kebarangkalian.

Berdasarkan Laporan Kebangsaan *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2019 yang dikeluarkan, masih ramai murid yang menghadapi masalah dalam topik kebarangkalian. Hal ini dikatakan demikian kerana pencapaian Malaysia dalam domain kandungan data dan kebarangkalian telah mencatatkan sebanyak 457 iaitu lebih rendah berbanding purata skor secara keseluruhan. Berdasarkan kajian lepas, didapati murid menghadapi masalah dalam memahami konsep kebarangkalian yang melibatkan situasi dan istilah seterusnya strategi yang perlu digunakan dalam menyelesaikan masalah kebarangkalian (Arum et al., 2018; Groth et al., 2016). Arum et al. (2018), sebagai contoh, menunjukkan ketidakupayaan dan kesukaran murid dalam menyelesaikan masalah berasaskan kebarangkalian. Mencari jalan penyelesaian atau strategi baru yang dapat diatur dan dapat disesuaikan dengan keadaan bagi membantu menangani masalah kebarangkalian yang telah lama berakar umbi adalah diperlukan bagi meningkatkan pencapaian murid dalam matematik khususnya bagi tajuk Kebarangkalian Mudah.

Aprinastuti (2020) memberi pandangan bahawa matematik boleh diajar melalui pembelajaran berasaskan permainan. Hal ini bersesuaian dengan Pembelajaran Abad ke-21 yang telah diperkenalkan. Kajian yang dijalankan oleh Nachiappan et al. (2014) terhadap penggunaan permainan dam ular sebagai medium dalam mempelajari matematik dalam meningkatkan perkembangan kognitif mereka mendapati permainan ini terbukti mampu untuk meningkatkan perkembangan kognitif murid. Kajian ini juga mendapati responden kajian menunjukkan kefahaman yang lebih baik dalam konsep matematik seperti penambahan melalui permainan dam ular. Agusti et al. (2018) turut berpendapat penggunaan medium pembelajaran mempunyai peranan yang penting dalam menentukan kejayaan murid dalam proses pembelajaran matematik. Hal ini membuktikan bahawa penggunaan medium seperti permainan dalam pembelajaran akan menarik minat murid seterusnya membantu meningkatkan pemahaman dan penguasaan murid dalam sesuatu tajuk.

Oleh itu, kajian ini dijalankan dengan objektif ingin membangunkan dan menguji kebolehgunaan kit ini dalam bagi Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2. Sejauh pemahaman pengkaji, terdapat kajian lepas yang terhad tentang permainan Kit Kebarangkalian Ular Atau Tangga (KUAT) bagi Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2. Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan menguji kebolehgunaan kit KUAT dalam bagi Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2. Kajian ini akan menyumbang kepada literatur dengan melihat penggunaan kit permainan terhadap pencapaian murid pada topik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2. Selain itu, kajian ini juga menyumbang kepada literatur dengan melihat penggunaan kit permainan dalam sesi PdPc.

Soalan Kajian

Kajian ini dijalankan bagi menjawab soalan-soalan berikut:

1. Adakah kit KUAT mempunyai kesahan yang memuaskan?
2. Adakah kit KUAT mempunyai kebolehgunaan yang memuaskan?

Tinjauan Literatur

Teori konstruktivisme merupakan satu pandangan baru tentang ilmu pengetahuan dan bagaimana manusia memperoleh ilmu (Norafidah, 2017). Tambahnya lagi, teori ini akan membantu murid membina sendiri makna sesuatu pengetahuan berasaskan pengetahuan sedia ada mereka. Hal ini sejajar dengan yang dikatakan oleh Hadijah (2019) iaitu dalam pembelajaran yang menggunakan pendekatan konstruktivisme, guru tidak boleh hanya semata-mata memberikan pengetahuan kepada murid sebaliknya murid harus membina sendiri pengetahuan dalam fikirannya. Pengaplikasian teori ini menjadikan guru hanya membantu untuk membuat maklumat menjadi lebih bermakna dan relevan bagi murid dengan mengarahkan peluang kepada murid untuk menggunakan strategi-strategi yang dimilikinya untuk belajar (Hadijah, 2019).

Suhendrianto (2013) berpendapat guru perlu mengaplikasikan medium pengajaran dan pembelajaran yang menyeronokkan. Hal ini kerana kaedah pengajaran dan pembelajaran memberi impak yang besar terhadap pemahaman murid dan pembelajaran berterusan di dalam bilik darjah (Siti et al., 2020). Oleh itu, kaedah pembelajaran berasaskan permainan sebagai kaedah pengajaran telah dipilih oleh para guru kerana impaknya yang besar terhadap pemahaman murid (Siti et al., 2020). Hal ini demikian kerana, penggunaan permainan dalam sesi pembelajaran mempunyai banyak kelebihan antaranya dapat menarik minat murid (Lu & Effandi, 2015), murid dapat memperkukuh dan menemui perkara baharu (Meriyati et al., 2019) bahkan dapat meningkatkan kreativiti dan pengetahuan murid (Siti et al., 2020). Melalui permainan juga dapat meningkatkan pembelajaran positif (Lu & Effandi, 2015), pencapaian, dan juga motivasi (Siti et al., 2020). Melihat kepada kelebihan-kelebihan ini, pengkaji telah mengaplikasikan permainan dalam kit KUAT sekaligus bagi meningkatkan kefahaman murid terhadap konsep kebarangkalian.

Kit permainan ini diadaptasi daripada permainan dam ular iaitu sejenis permainan papan untuk kanak-kanak yang dimainkan oleh dua atau lebih pemain (Ibam et al., 2018). Permainan yang mempunyai konsep yang ringkas ini telah banyak digunakan dalam pelbagai kajian yang bukan hanya berkaitan proses pembelajaran namun juga dalam proses penilaian (Ahmad et al., 2020). Sebagai contoh, kajian Ahmad et al. (2020) yang mengetengahkan pengembangan permainan dam ular sebagai medium pembelajaran untuk meningkatkan minat murid dan hasil pembelajaran dalam pendidikan rendah. Ibam et al. (2018) pula telah mengkaji tentang pengajaran moral dan peraturan kemasyarakatan melalui permainan ini dan mendapati bahawa pengetahuan murid mengenai peraturan ini bertambah baik.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini telah dijalankan dengan menggunakan reka bentuk Kajian Pembangunan (*Developmental Research Design*) dengan melibatkan model ADDIE. Menurut Ghazali dan Sufean (2016) reka bentuk jenis kajian pembangunan ialah satu bentuk kajian membangunkan modul, atau mereka cipta perisian atau membina model. Reka bentuk kajian pembangunan digunakan dalam kajian ini bagi memfokuskan kajian terhadap inovasi PdP dalam bentuk permainan yang menggunakan model reka bentuk instruksi, iaitu model ADDIE. Berdasarkan model ADDIE, terdapat lima fasa yang bermula dengan fasa analisis dan berakhir dengan fasa penilaian. Bagi fasa analisis, pengkaji telah membuat analisis keperluan kepada kajian ini berpandukan kepada kajian-kajian lepas. Fasa kedua iaitu reka bentuk adalah melibatkan mereka bentuk kit yang ingin dibangunkan dengan menerapkan

teori konstruktivisme dalam pembangunan kit tersebut. Fasa ketiga iaitu pembangunan memerlukan pengkaji untuk membangunkan kit pengajaran. Bagi fasa pelaksanaan dan penilaian, pengkaji mula mendapatkan kesahan daripada pakar seterusnya menjalankan kajian rintis bagi menilai kebolehpercayaan instrumen kajian serta mengumpul data berkenaan kebolehgunaan kit yang dibangunkan.

Populasi dan Sampel

Populasi kajian ini adalah guru pelatih dari kursus matematik seramai 30 orang dengan menggunakan teknik pensampelan kesenangan. Populasi ini dipilih kerana bersesuaian dengan objektif kajian iaitu membangunkan dan menguji kebolehgunaan kit bagi topik kebarangkalian mudah iaitu salah satu topik dalam matematik. Oleh itu, guru pelatih bagi kursus ini dilihat sesuai dengan objektif kajian kerana mereka sudah sedia maklum tentang kewujudan topik ini di dalam silibus pelajaran. Teknik pensampelan kesenangan ini dipilih untuk memudahkan pengkaji mendapatkan sampel kajian. Menurut Cleland et al. (2020) dalam pensampelan kesenangan, tiada sekatan atau bilangan tertentu yang ditetapkan bagi bilangan sampel yang diperlukan.

Instrumen Kajian

Siti (2019) medefinisikan instrumen sebagai suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam sesuatu kajian. Bagi kajian ini, kesahan kandungan, kebolehpercayaan instrumen, serta kebolehgunaan kit dinilai dengan menggunakan instrumen borang soal selidik. Penggunaan borang soal selidik adalah bertujuan memudahkan pengkaji untuk mengumpul data secara kuantitatif. Data yang telah dikumpul akan dianalisis menggunakan kaedah penganalisan data yang sesuai. Semua instrumen borang soal selidik yang digunakan mengaplikasikan penggunaan skala Likert: (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Setuju, dan (4) Sangat Setuju, untuk membuat penilaian.

Borang soal selidik penilaian kit digunakan bagi tujuan mendapatkan kesahan muka dan juga kandungan bagi kit. Instrumen ini diadaptasi dari soal selidik kesahan kandungan yang digunakan oleh Rohani (2018) yang kemudian disesuaikan dengan kajian kit KUAT. Borang ini mempunyai tiga bahagian yang merangkumi bahagian maklumat pakar, konstruk kesahan muka serta konstruk kesahan pakar terhadap kandungan kit. Bagi konstruk maklumat pakar, tiga item yang ditanya dan bagi dua konstruk yang lain adalah lima item. Instrumen kedua merupakan instrumen borang soal selidik kebolehgunaan kit. Instrumen ini bertujuan mendapatkan pandangan daripada responden mengenai kebolehgunaan kit. Borang soal selidik ini telah diadaptasi daripada soal selidik kebolehgunaan kit yang dipakai oleh Nur Bahiyah et al. (2019). Soal selidik ini terdiri daripada tiga bahagian iaitu bahagian A, B dan juga C. Bahagian A adalah berkenaan maklumat responden, bahagian B merangkumi 14 item berkenaan kebolehgunaan kit, manakala bahagian C merupakan bahagian berkenaan cadangan dan pendapat responden terhadap kit KUAT.

Analisis Data

Data dianalisis bagi menilai kesahan, kebolehpercayaan serta kebolehgunaan kit KUAT. Pengkaji telah membuat kesahan bersama tiga orang pakar yang mempunyai pengalaman mengajar lebih daripada lima tahun. Kesahan yang dibuat iaitu kesahan muka dan juga kesahan kandungan bagi kit yang telah dibangunkan. Jadual 1 menunjukkan bilangan pakar dan nilai IKK yang diterima berdasarkan Lynn (1986). Bagi kajian kit ini, data bagi kesahan dianalisis dengan menggunakan rumus Indeks Kesahan Kandungan (IKK) dengan merujuk kepada Jadual 1 untuk interpretasi nilai IKK yang diterima berpandukan kepada formula Polit dan Beck (2007) iaitu:

$$\text{Indeks Kesahan Kandungan (IKK)} = \frac{\text{Jumlah skor setiap pakar}}{\text{Jumlah skor sebenar}}$$

$$\text{Purata Indeks Kesahan Kandungan (IKK) setiap konstruk} = \frac{\text{Jumlah IKK}}{\text{Bilangan pakar}}$$

Jadual 1: *Bilangan Pakar dan Nilai IKK yang diterima*

| Bilangan Pakar | Nilai |
|----------------|--------|
| 2 - 4 | 1 |
| 5 | > 0.92 |
| 6 | > 0.86 |
| 7 - 10 | > 0.78 |

Indeks kebolehpercayaan dan kebolehgunaan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science (SPSS)* versi 20. Indeks kebolehpercayaan dikira melalui Cronbach Alpha berpandukan tafsiran Glen (2014). Jadual 2 menunjukkan tafsiran nilai Cronbach Alpha.

Jadual 2. *Tafsiran Nilai Cronbach Alpha*

| Nilai Cronbach Alpha | Tafsiran Nilai Cronbach Alpha |
|-------------------------|-------------------------------|
| $\alpha \geq 0.9$ | Tinggi |
| $0.9 > \alpha \geq 0.8$ | Baik |
| $0.8 > \alpha \geq 0.7$ | Diterima |
| $0.7 > \alpha \geq 0.6$ | Dipersoalkan |
| $0.6 > \alpha \geq 0.5$ | Rendah |
| $0.5 > \alpha$ | Tidak diterima |

Kebolehgunaan kit KUAT dianalisis berdasarkan kepada nilai min dan sisihan piawai. Tafsiran nilai min dibuat berpandukan Izani dan Yahya (2014). Jadual 3 menunjukkan tafsiran nilai min.

Jadual 3. *Tafsiran Nilai Min*

| Skor Min | Tafsiran Nilai Min |
|-------------|--------------------|
| 1.00 – 1.89 | Sangat Rendah |
| 1.90 – 2.69 | Rendah |
| 2.70 – 4.29 | Sederhana |
| 3.50 – 4.29 | Tinggi |
| 4.30 – 5.00 | Sangat Tinggi |

DAPATAN KAJIAN

Demografi Sampel

Pengkaji telah mengambil sampel seramai 30 orang daripada populasi guru pelatih dari kursus pengajian Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Matematik) dengan Kepujian, AT14 dan Ijazah Sarjana Muda Sains (Matematik) dengan Pendidikan, AT48. Kesemua responden merupakan daripada kohort A181 dan berada dalam semester yang sama iaitu semester 7. Daripada jumlah tersebut, majoriti sampel adalah daripada kursus AT14 iaitu seramai 22 orang atau 73% dan hanya 8 orang atau 27% daripada kursus AT48. 30 responden tersebut terdiri daripada dua orang lelaki dan 28 orang perempuan. Peratusan responden berdasarkan jantina pula menunjukkan 93.4% responden adalah perempuan dan selebihnya adalah lelaki.

Kesahan Kit KUAT

Kesahan kit KUAT dinilai oleh tiga orang pakar iaitu guru matematik dengan pengalaman mengajar melebihi lima tahun. Dapatan menunjukkan bahawa kit KUAT mempunyai kadar kesahan yang memuaskan. Jadual 4 menunjukkan bahawa nilai IKK kesahan bagi kit.

Jadual 4. Nilai IKK Kesahan Muka bagi Kit

| Pernyataan | Kesahan Muka Kit | | | Nilai IKK |
|---|------------------------------|---------|---------|-----------|
| | Nilai Persetujuan | | | |
| | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | |
| Arahan bagi penggunaan kit KUAT adalah jelas | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Kit KUAT mudah digunakan oleh guru dan murid | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Reka bentuk kit KUAT adalah menarik | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Penggunaan warna dan tulisan adalah bersesuaian | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Fon tulisan adalah bersesuaian | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| | Purata nilai IKK keseluruhan | | | 1.00 |

Berdasarkan Jadual 4, nilai IKK yang diperoleh bagi setiap item dalam kesahan muka bagi kit memperoleh nilai 1.00 yang membawa kepada purata nilai IKK bagi kesahan ini ialah 1.00. Ini menjelaskan bahawa kesahan muka bagi kit ini adalah memuaskan. Selanjutnya, ini juga menunjukkan semua pakar bersetuju bahawa tiada kesalahan yang besar dari segi luaran atau muka kit yang perlu ditambahbaik justeru pembangunan kit ini adalah sesuai. Jadual 5 menunjukkan nilai IKK kesahan kandungan bagi kit.

Jadual 5: Nilai IKK Kesahan Kandungan bagi Kit

| Pernyataan | Kesahan Kandungan Kit | | | Nilai IKK |
|--|------------------------------|---------|---------|-----------|
| | Nilai Persetujuan | | | |
| | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | |
| Kit KUAT adalah sesuai untuk digunakan semasa sesi PdPc | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Kit KUAT selaras dengan DSKP Matematik Tingkatan 2 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Kit KUAT menepati standard kandungan bagi topik Kebarangkalian Mudah | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Penyampaian isi pengajaran dengan menggunakan kit KUAT dapat menarik minat murid | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Penggunaan kit KUAT adalah sesuai dengan tahap kebolehan murid Tingkatan 2 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| | Purata nilai IKK keseluruhan | | | 1.00 |

Merujuk kepada Jadual 5, dapat dilihat setiap item dalam konstruk kesahan kandungan bagi kit memperoleh nilai IKK yang sama iaitu 1.00. Nilai 1.00 adalah nilai boleh diterima oleh Davis (1992) yang menyatakan nilai IKK yang diterima pakai adalah ≥ 0.8 . Berdasarkan nilai IKK yang diperoleh, ini menunjukkan semua pakar bersetuju dengan pembangunan Kit KUAT yang dinilai sesuai untuk digunakan semasa sesi PdPc serta selaras dengan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran.

Kebolehpercayaan dan Kebolegunaan kit KUAT

Nilai Cronbach Alpha bagi instrumen kebolehpercayaan kit KUAT dalam kajian ini ialah 0.79 yang menjelaskan bahawa instrumen yang digunakan adalah diterima (Glen, 2014). Selanjutnya, instrumen yang sama digunakan bagi mengumpul data mengenai kebolegunaan kit KUAT. Jadual 6 menunjukkan skor min dan sisihan piawai bagi setiap item kebolegunaan.

Jadual 6. Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Setiap Item Kebolegunaan

| Pernyataan | Skor Min | Sisihan Piawai |
|---|----------|----------------|
| Saiz kit KUAT adalah sesuai. | 3.83 | 0.38 |
| Warna yang digunakan adalah sesuai. | 3.97 | 0.18 |
| Fon tulisan yang digunakan adalah sesuai. | 3.87 | 0.35 |
| Arahan penggunaan kit KUAT adalah jelas. | 3.97 | 0.18 |
| Murid dapat memahami dengan lebih mudah apabila guru menggunakan kit pengajaran. | 3.90 | 0.31 |
| Kit KUAT memenuhi standard kandungan yang ditetapkan berpandukan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Tingkatan 2. | 3.83 | 0.31 |
| Penggunaan kit KUAT adalah sesuai untuk topik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2. | 3.90 | 0.38 |
| Penggunaan kit KUAT dapat membantu guru untuk mencapai hasil pembelajaran. | 3.87 | 0.31 |
| Murid mendapat gambaran yang lebih jelas mengenai konsep kebarangkalian dengan penggunaan kit KUAT. | 3.73 | 0.35 |
| Sesi pembelajaran akan bertambah menarik dengan penggunaan kit KUAT. | 3.87 | 0.45 |
| Murid akan lebih berminat untuk melibatkan diri dalam sesi pembelajaran dengan adanya penggunaan kit KUAT | 3.87 | 0.35 |
| Murid akan lebih berminat dengan tajuk kebarangkalian setelah mempelajarinya dengan bantuan kit KUAT. | 3.80 | 0.41 |
| Kit KUAT adalah menarik. | 3.90 | 0.31 |
| Kit KUAT adalah mudah untuk digunakan. | 3.87 | 0.35 |
| Keseluruhan | 3.87 | 0.38 |

Merujuk kepada Jadual 6, item yang ditanya bagi konstruk kebolegunaan kit mempunyai nilai purata min 3.87 yang boleh ditafsirkan sebagai Tinggi (Izani & Yahya, 2014). Hal ini menjelaskan bahawa majoriti responden iaitu para guru pelatih bersetuju dengan semua item yang ditanya berkenaan kebolegunaan kit.

PERBINCANGAN

Kesahan bagi kit ini iaitu kesahan bagi muka dan kesahan kandungan kit keduanya mempunyai purata nilai IKK yang dilihat boleh diterima berdasarkan kepada Davis (1992) Hal ini disokong dengan menurut Lynn (1986), bagi bilangan pakar dua hingga empat orang, nilai IKK mestilah 1.00. Oleh yang demikian, dapatan kajian ini adalah selaras dengan Lynn (1986). Dapatan ini menjelaskan bahawa ketiga-tiga pakar bersetuju dengan pembangunan Kit KUAT berdasarkan item-item yang terdapat dalam borang soal selidik penilaian kit yang telah dilengkapkan oleh semua pakar. Maka dapat disimpulkan bahawa kit KUAT mempunyai kesahan yang baik dan memuaskan. Seterusnya, Siti et al. (2020) menegaskan bahawa kaedah pembelajaran berasaskan permainan sebagai kaedah pengajaran telah dipilih oleh para guru kerana impaknya yang besar terhadap pemahaman murid.

Dapatan menunjukkan tahap kebolegunaan kit KUAT berada pada tahap tinggi (Izani & Yahya, 2014). Ini menjelaskan bahawa majoriti responden bersetuju bahawa pembangunan Kit KUAT sebagai alat bantu mengajar bagi topik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2 adalah sesuai. Berdasarkan item dalam konstruk kebolegunaan kit, dapat difahami bahawa ramai bersetuju berkenaan kit ini yang menarik, mudah digunakan, mempunyai saiz, warna, fon tulisan yang sesuai, dana arahan yang jelas serta memenuhi standard kandungan yang ditetapkan berpandukan DSKP Tingkatan 2. Selain itu, dengan menggunakan kit ini, murid dapat memahami dengan lebih mudah, mendapat gambaran yang lebih jelas mengenai konsep kebarangkalian, akan lebih berminat untuk melibatkan diri dalam sesi pembelajaran, dan akan lebih berminat dengan tajuk kebarangkalian setelah mempelajarinya dengan bantuan kit KUAT. Hal ini sesuai dengan dapatan kajian oleh Nachiappan et al. (2014) yang menunjukkan responden kajian menunjukkan kefahaman yang lebih baik dalam konsep matematik seperti penambahan melalui permainan dam ular. Seterusnya, kit ini juga dipersetujui oleh responden dapat membantu guru untuk mencapai hasil pembelajaran, dan menjadikan sesi pembelajaran lebih menarik. Dapatan ini disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Saputra et al. (2019) yang mendapati penggunaan permainan dam ular dapat membantu meningkatkan hasil pembelajaran murid.

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN CADANGAN KAJIAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa Kit KUAT yang dibangunkan khusus bagi topik Kebarangkalian Mudah mempunyai tahap kesahan yang memuaskan serta kebolegunaan yang tinggi. Kesahan bagi kit ini adalah memuaskan berdasarkan kepada purata nilai IKK bagi kedua-dua kesahan iaitu kesahan muka dan juga kesahan kandungan yang bernilai 1.00. Analisis deskriptif yang dijalankan bagi data keolegunaan untuk mengetahui nilai min dan sisihan piawai ditafsirkan sebagai Tinggi berdasarkan Izani dan Yahya (2014) dengan nilai purata min 3.87. Melalui dapatan kajian ini, soalan kajian yang dinyatakan dalam Bab 1 telah dapat dijawab iaitu Kit KUAT mempunyai kesahan yang memuaskan dan Kit KUAT mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi.

Berdasarkan dapatan kajian, pengkaji percaya bahawa pembangunan Kit KUAT bagi topik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2 dapat membantu murid dan juga guru dalam sesi pengajaran sebagai salah satu ABM yang sesuai untuk digunakan. Kajian ini juga dapat memberi implikasi kepada pelbagai pihak terutamanya guru dan juga murid. Antara implikasi kajian ini adalah pengkaji mendapati penggunaan ABM terutama yang berasaskan permainan dalam sesi pengajaran dapat membantu menarik minat murid dalam sesi tersebut. Selain itu, melalui penggunaan kit akan mewujudkan pengalaman belajar yang berbeza kepada murid bahkan guru. Pengalaman baharu ini akan memberi rangsangan terhadap ingatan murid terhadap sesi pembelajaran yang berlangsung. Seterusnya, permainan yang diterapkan dalam kit ini adalah berpusatkan murid yang akan memberi lebih ruang untuk murid berkomunikasi sesama sendiri. Hal ini akan menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyeronokkan.

Secara keseluruhannya, pembangunan Kit KUAT memberikan implikasi yang positif kepada guru dan juga murid namun, kajian ini masih memerlukan penambahbaikan pada masa akan datang untuk memberikan implikasi yang lebih baik kepada pelbagai pihak. Terdapat beberapa ruang penambahbaikan yang dapat dilaksanakan bagi kajian ini pada masa akan datang antaranya adalah menukar sampel kajian. Atas kekangan *Covid-19* yang melanda seluruh dunia, pengkaji tidak dapat menjalankan kajian ini di sekolah justeru pengkaji memilih populasi yang lebih dekat dengan pengkaji iaitu guru pelatih. Penggunaan sampel daripada sekolah iaitu murid Tingkatan 2 serta ujian pra-pasca dijangka dapat memberi dapatan kajian yang lebih baik. Seterusnya, dengan mengambil kira pandangan responden mengenai kebolegunaan kit, antara cadangan yang diberikan adalah membesarkan saiz papan kit dan juga mempelbagaikan aktiviti dalam Kit KUAT. Akhir

sekali, kajian ini hanya sebatas menguji kebolegunaan kit sahaja dan khusus bagi topik Kebarangkalian Mudah. Pada masa yang akan datang, diharap kajian lanjutan dapat dilaksanakan bagi menguji keberkesanan kit dengan menggunakan topik yang sama mahupun berbeza.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan kepada pensyarah dan guru matematik yang merupakan pakar kesahan bagi kajian ini serta para guru pelatih yang telah sudi menjadi responden untuk kajian ini.

RUJUKAN

- Agusti, F. A., Zafirah, A., Engkizar, E., Anwar, F., Arifin, Z., & Syafril, S. (2018). The implantation of character values toward students through congkak game for mathematics instructional media. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(2), 132-142.
- Ahmad Syawaluddin, Afriani Rachman, S., & Khaerunnisa. (2020). Developing snake ladder game learning media to increase students' interest and learning outcomes on social studies in elementary school. *Simulation & Gaming*, 51(4), 432-442.
- Aprinastuti, C. (2020). Developing mathematical literacy by implementing traditional games. *3rd International Conference on Learning Innovation and Quality Education (ICLIQE 2019)* (pp. 642-647). Atlantis Press.
- Arum, D. P., Kusmayadi, T. A., & Pramudya, I. (2018). Students' difficulties in probabilistic problem-solving. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 983, No. 1, p. 012098). IOP Publishing.
- Batanero, C., J Chernoff, E., Engel, J., Lee, H. S., & Sánchez, E. (2016). *Research on teaching and learning probability* (p. 33). Springer Nature.
- Cleland, J., Dixon, K., & Kilvington, D. (2020). *Online research methods in sport studies*.
- Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing Research* 5: 194-197.
- Ghazali, D., & Sufean, H. (2016). *Metodologi penyelidikan dalam pendidikan*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Groth, R. E., Butler, J., & Nelson, D. (2016). Overcoming challenges in learning probability vocabulary. *Teaching statistics*, 38(3), 102-107.
- Hadijah (2019). *Keberkesanan pendekatan konstruktivisme dalam meningkatkan kemahiran komunikasi matematik pelajar sekolah menengah pertama* (tesis, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjong Malim, Malaysia).
- Ibam, E. O., Adekunle, T. A., & Agbonifo, O. C. (2018). A moral education learning system based on the snakes and ladders game. *EAI Endorsed Transactions on e-Learning*, 5(17).
- Izani Ibrahim, & Yahya Don. (2014). Kepimpinan servant dan pengaruhnya terhadap pengurusan perubahan di sekolah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 39(1), 19-26.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2020). *Laporan kebangsaan TIMSS 2019 – trends in international mathematics and science study*. Kementerian Pendidikan Malaysia: Putrajaya.
- Lu, C. C., & Effandi Zakaria. (2015). Effect of game-based learning activities on children's positive learning and prosocial behaviours (Kesan aktiviti pembelajaran berasaskan permainan terhadap pembelajaran positif dan tingkah laku prososial kanak-kanak). *Jurnal Pendidikan Malaysia (Malaysian Journal of Education)*, 40(2), 159-165.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35, 382-385.
- Meriyati, Latifah, S., Hidayah, N., Shawmi, A. N., Amrullah, M. A., & Fitriana, N. S. (2019, Februari). Snake and ladder game integrated with Asmaul-Husna: Development of learning media. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1155, No. 1, p. 012024). IOP Publishing.
- Nachiappan, S., Nurain Abd. Rahman, Andi, H., & Fatimah Mohd Zulkafaly. (2014). Snake and ladder games in cognition development on students with learning difficulties. *Review of Arts and Humanities*, 3(2), 217-229.
- Norafidah Noralidin. (2017). *Pembinaan model pengajaran kemahiran menulis karangan berdasarkan teori konstruktivisme* (Disertasi kedoktoran, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjong Malim, Malaysia).
- Nur Bahiyah Abdul Wahab, Najib Haron, & Che Lah Che Mamat. (2019). Kebolegunaan kit rimba bagi penerapan elemen sekolah rimba Malaysia (ESRM) dalam kalangan murid orang asli. *Journal of Educational Research and Indigeneous Studies*, 2(1).
- Polit, D. F., Beck, C.T. & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing and Health* 30: 459-467
- Rohani Seman. (2018). *Keberkesanan modul m-jsaafc terhadap pembelajaran murid pendidikan asas vokasional* (Disertasi kedoktoran, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Tanjong Malim, Malaysia).

-
- Saputra, D. S., Yuliati, Y., & Rachmadtullah, R. (2019). Use of ladder snake media in improving student learning outcomes in mathematics learning in elementary school. *Journal of physics: conference series* (Vol. 1363, No. 1, p. 012058). IOP Publishing.
- Siti Munirah Mohd Nasir, Zamzana Zamzamid, Nor'ain Mohd Tajudin, Norsida Hasan, Norhayati Ahmat, & Retnowati, E. (2020). Need analysis for the development of a game-based learning kit on isometric transformations. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology*, 17(10), 510-522.
- Siti Nabila Khalid. (2019). *Pembangunan dan penilaian modul pengajaran STEM dalam bidang statistik dan kebarangkalian dalam KSSM matematik tingkatan dua* (tesis, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjong Malim, Malaysia).
- Stephanie Glen."Cronbach's Alpha: Simple Definition, Use and Interpretation" From StatisticsHowTo.com: Elementary Statistics for the rest of us!
- Suhendrianto, S. (2013). *The development of snake and ladder media of mathematics in the topic of addition and subtraction for first grade students at MI Perwanida Blitar* (Disertasi kedoktoran, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Yetim, S. (2019). The situation of middle school students about probability: A concept map study. *Bartun Universitas Egitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 54-81.

Analisis Statistik bagi Kes Harian Wabak Covid-19 bagi PKP 1.0, PKP 2.0 Dan PKP 3.0 di Malaysia

Statistical Analysis on Covid-19 Outbreak Case For MCO 1.0, MCO 2.0 And MCO 3.0 in Malaysia

Azfaezah Azahari¹ & *Noorazrin Abdul Rajak²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: noorazrin@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Tujuan kajian ini adalah untuk memerihai data kes harian Covid-19 bagi setiap negeri di Malaysia serta menganalisis data tersebut sama ada Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) 1.0, PKP 2.0 dan PKP 3.0 yang telah dikuatkuasakan oleh kerajaan ini mempunyai perbezaan yang signifikan ataupun tidak menggunakan perisian IBM SPSS. Pendekatan kuantitatif daripada sumber sekunder digunakan dalam kajian ini. Kajian ini hanya memfokuskan kes harian di dalam negara Malaysia sahaja iaitu dengan mengambil data bagi kes harian bagi 15 buah negeri. Kajian ini menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences IBM* (IBM SPSS) bagi menganalisis data yang diperolehi. Analisis deskriptif digunakan bagi memerihalkan tentang jumlah keseluruhan bagi kes harian bagi setiap Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) yang diwakilkan dalam bentuk graf bar. Manakala analisis inferensi yang digunakan melibatkan ujian t untuk sampel bebas dan ujian ANOVA Sehala. Ujian t untuk sampel bebas digunakan bagi mengenalpasti perbezaan yang signifikan dalam bilangan kes harian antara dua negeri tertinggi sahaja iaitu Sabah dan Selangor. Ujian ANOVA sehala digunakan bagi mengenalpasti perbezaan yang signifikan dalam bilangan kes harian antara PKP 1.0, PKP 2.0 dan PKP 3.0 untuk seluruh negeri di Malaysia. Dapatan analisis deskriptif menunjukkan bahawa negeri Perlis merupakan negeri yang mencatat kes harian Covid-19 yang terendah berbanding 14 negeri di dalam Malaysia, manakala negeri Selangor mencatat kes harian yang paling tinggi sepanjang PKP berlangsung. Selain itu, terdapat perbezaan yang signifikan dalam bilangan kes harian Covid-19 di negeri Sabah melibatkan perbandingan antara PKP 1.0, PKP 2.0, dan PKP 3.0. Manakala, dapatan kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam bilangan kes harian Covid-19 melibatkan perbandingan antara PKP 2.0 dan PKP 3.0 di Selangor.

Kata kunci: Perintah Kawalan Pergerakan (PKP), *Statistical Package for the Social Sciences IBM* (IBM SPSS), ujian ANOVA Sehala, Ujian t untuk sampel bebas.

Abstract

This study aims to describe COVID-19 daily cases data for each state in Malaysia and to analyze the data whether the Movement Control Order (MCO) that has been executed by the government is significantly different or not using IBM SPSS software. A quantitative approach from secondary sources was used in this study. This study only focuses on daily cases in Malaysia, which involved 15 states in Malaysia. This study uses Statistical Package for the Social Sciences IBM (IBM SPSS) software to analyze the data obtained. Descriptive analysis was used to describe the total of daily cases for each of Movement Control Order (MCO), represented in the form of a bar graph. While for the inferential analysis, it involves the one-way ANOVA and an independent sample t-test. Independent sample t-test was used to identify the significance difference of daily cases between two highly recorded of daily cases which in the state of Sabah and Selangor. One-way ANOVA was used to identify the significance difference of daily cases between MCO 1.0, MCO 2.0, and MCO 3.0 for all states in Malaysia. The study's finding shows that Perlis recorded the lowest daily cases of Covid-19 compare to the other 14 states in Malaysia, while Selangor marked with the highest daily cases of Covid-19 throughout the MCO being executed. Furthermore, there is a significance difference of daily cases of Covid-19 in Sabah which involves comparison between MCO 1.0, MCO 2.0, and MCO 3.0. While, there is no significance difference of daily cases of Covid-19 which involves comparison between MCO 2.0 and MCO 3.0 in Selangor.

Keywords: Movement Control Order (MCO), Statistical Package for the Social Sciences IBM (IBM SPSS), One-Way ANOVA, Independent Sample t-test

PENGENALAN

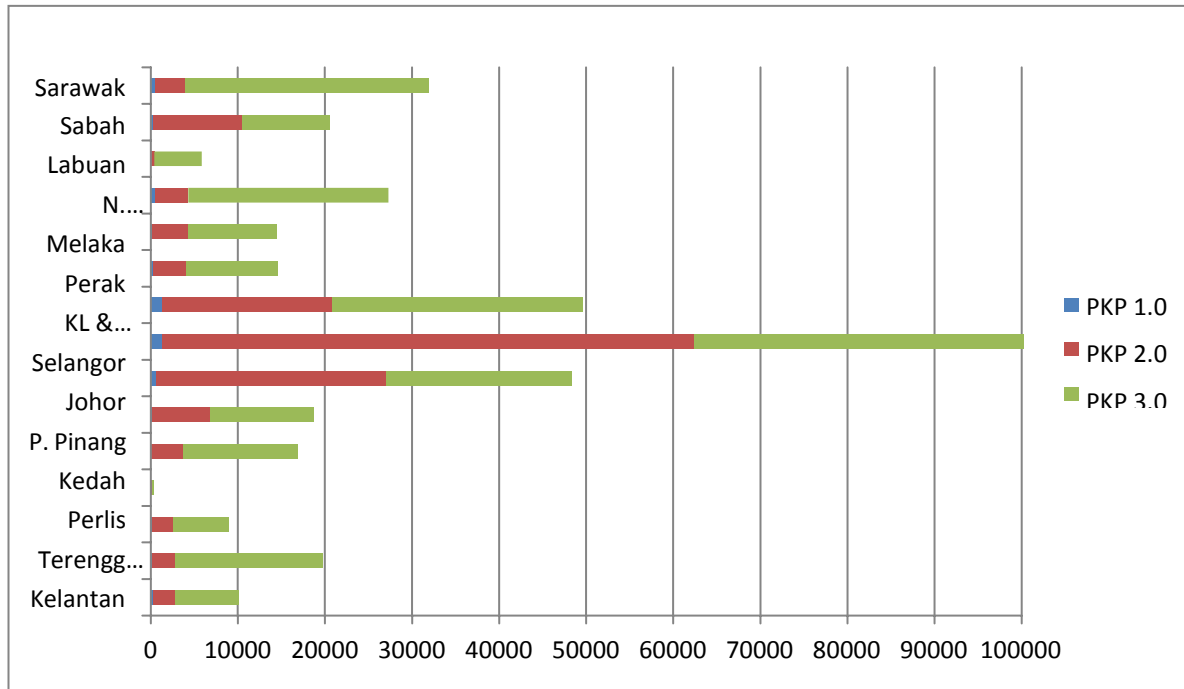
Analisis statistik ialah proses, teknik dan kaedah yang digunakan untuk mengumpul data dan maklumat, menganalisis, merumus data menggunakan analisis deskriptif, dan mentafsir hasil dapatan analisis bagi data tersebut. Analisis deskriptif dan analisis inferensi merupakan dua cabang analisis di dalam analisis statistik. SPSS merupakan singkatan bagi *Statistical Package for the Social Sciences*. Pakej perisian SPSS ini dibina bagi mengurus dan menganalisis data dalam bidang sains sosial. Kajian ini tertumpu kepada memerihail data statistik berkaitan kes harian wabak Covid-19 sewaktu Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) berlaku. Oleh itu, perisian IBM SPSS ini sesuai digunakan untuk menganalisis data yang banyak seperti data kes Covid-19 ini. Menteri Kesihatan (ketika itu) Datuk Seri Dr Dzulkefly Ahmad (Karim, 2020) telah mengesahkan kes pertama 2019-nCoV membabitkan tiga warganegara China yang masuk ke Malaysia melalui Johor dari Singapura pada 23 Januari 2020. Kes pertama ini telah disahkan pada 25 Januari 2020. Oleh itu, setelah kes pertama disahkan, KKM telah mula meningkatkan tahap kawalan bagi membendung wabak ini daripada menular (Arumugam & Yusof, Bernama, 2020). Perdana Menteri Tan Sri Muhyiddin Yassin mengumumkan pelaksanaan PKP secara berperingkat di seluruh negara mulai 18 Mac 2020 di bawah Akta Pencegahan dan Kawalan Penyakit Berjangkit 1988 dan Akta Polis 1967, diikuti dengan kelonggaran secara beransur-ansur (Sinar Harian, 2020). Namun begitu, bekas perdana menteri Datuk Seri Najib Tun Razak menyifatkan pelaksanaan PKP gagal mencapai objektif utamanya. Menurutnya, ini kerana Malaysia merupakan negara pertama yang mempunyai jumlah kes yang lebih tinggi selepas PKP berbanding pada awal pelaksanaannya. (Nazrin Zukafri, 2021). Maka, tujuan kajian ini dilaksanakan adalah untuk memerihail data kes harian Covid-19 bagi setiap negeri di Malaysia dan menganalisis data tersebut sama ada terdapat perbezaan yang signifikan terhadap kes harian Covid-19 sepanjang Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) yang telah dikuatkuasakan oleh kerajaan.

METODOLOGI KAJIAN

Menurut Shuhairy Norhisham (2019), metodologi penyelidikan melibatkan teknik khusus yang digunakan dalam proses penyelidikan seperti mengumpulkan, mengorganisasi dan menilai dan menganalisis data. Bagi kajian ini, reka bentuk kajian yang dilaksanakan ialah kajian kuantitatif. Analisis deskriptif dan analisis inferensi akan digunakan bagi memerihail data kes harian Covid-19 sepanjang PKP berkuatkuasa di Malaysia. Data yang dikumpul adalah data sekunder yang diperoleh daripada laman sesawang Majlis Keselamatan Negara (MKN) dan Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) seperti *facebook* dan telegram. Populasi kajian ialah data negara-negara Asia yang turut menghadapi pandemik wabak Covid-19. Oleh itu, untuk sampel kajian, data hanya difokuskan kepada negara Malaysia sahaja iaitu melibatkan negeri-negeri di dalam negara Malaysia sahaja iaitu sebanyak 15 buah negeri. Selain itu, sampel kajian hanya tertakluk kepada tempoh PKP yang telah dilaksanakan. Seterusnya, analisis deskriptif digunakan bagi memerihail data dalam bentuk graf bar manakala analisis inferensi pula digunakan bagi melihat samada terdapat perbezaan yang signifikan bagi kes harian Covid-19 menggunakan ujian ANOVA sehala dan Ujian t untuk sampel bebas.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Perbandingan kes harian Covid-19 bagi PKP 1.0, PKP 2.0 dan PKP 3.0



Rajah 1. Data kes harian Covid-19 bagi PKP 1.0, PKP 2.0 dan PKP 3.0

Rajah 1 menunjukkan graf bar bagi data kes harian Covid-19 bagi PKP 1.0, PKP 2.0 dan PKP 3.0. Dapat dilihat bahawa kes harian Covid-19 semakin meningkat bagi setiap negeri sepanjang Perintah Kawalan Pergerakan dilaksanakan. Berdasarkan graf bar ini, dapat dirumuskan bahawa kes harian Covid-19 adalah rendah pada PKP 1.0, berbanding PKP 2.0 dan PKP 3.0. Selain itu, dapat dilihat bahawa Selangor mencatat kes harian paling tinggi sejak PKP 1.0 hingga PKP 3.0 manakala Perlis merupakan negeri yang mencatat kes harian Covid-19 paling rendah sejak PKP 1.0 hingga PKP 3.0 berbanding negeri-negeri lain di Malaysia.

Ujian ANOVA Sehala

Ujian ANOVA Sehala digunakan bagi melihat samada terdapat perbezaan yang signifikan kes harian Covid-19 bagi negeri-negeri di Malaysia sepanjang PKP dilaksanakan. Berikut merupakan hasil dapatan analisis Ujian ANOVA Sehala bagi kes harian Covid-19 sepanjang PKP 1.0, PKP 2.0 dan PKP 3.0 dilaksanakan oleh Kerajaan Malaysia.

Jadual 1. Ujian ANOVA Sehala bagi Kes harian Covid-19 pada PKP 1.0, PKP 2.0 dan PKP 3.0

| | Jumlah Kuasa Dua (JKD) | Darjah Kebebasan (DK) | Min Kuasa Dua (MKD) | F | Sig. |
|-----------------|------------------------|-----------------------|---------------------|------|------|
| Antara Kumpulan | 2711392342.93 | 2 | 1355696171.47 | 5.13 | .01 |
| Dalam Kumpulan | 11093277671.87 | 42 | 264125658.85 | | |
| Jumlah | 13804670014.80 | 44 | | | |

Dari Jadual 1, didapati bahawa Hipotesis nul (H_0) ditolak kerana nilai-p adalah kurang dari 0.05, ($p < 0.05$). Jadi, dapat disimpulkan bahawa bilangan kes harian pandemik wabak Covid-19 mempunyai perbezaan yang sangat signifikan bagi semua negeri-negeri di Malaysia pada PKP 1.0, PKP 2.0 dan PKP 3.0.

Ujian t untuk sampel Bebas (Sabah)

Ujian t untuk sampel bebas dijalankan bagi melihat samada terdapat perbezaan yang signifikan kes harian Covid-19 bagi negeri Sabah. Pemilihan negeri Sabah adalah kerana terdapat intervensi di negeri Sabah semasa PKP 1.0 dan PKP 2.0 dilaksanakan. Intervensi tersebut adalah peristiwa Pilihanraya Negeri (PRN) yang telah dijalankan semasa PKP sedang dilaksanakan telah menunjukkan peningkatan hampir 70% kes harian Covid-19 pada minggu pertama selepas PRN Sabah berlangsung. (Lim et. al, 2021)

Jadual 2. Kes harian Covid-19 di Sabah semasa PRN Sabah berlangsung di antara PKP 1.0 dan PKP 2.0

| Sabah | n | Min | Sisihan Piawai | Nilai-t | Tahap signifikan |
|---------|----|---------|----------------|---------|------------------|
| PKP 1.0 | 47 | 4.979 | 5.802 | -13.813 | 0.000 |
| PKP 2.0 | 37 | 278.919 | 136.024 | | |

Jadual 2 menunjukkan bahawa nilai-p adalah 0.000, iaitu kurang dari 0.05, jadi bukti cukup untuk menolak Hipotesis nul (H_0) ditolak kerana nilai-p < 0.05. Maka, dapat disimpulkan bahawa bilangan kes harian Covid-19 di Sabah semasa PRN Sabah berlangsung di antara PKP 1.0 dan bagi PKP 2.0 mempunyai perbezaan yang signifikan. Ini selari dengan dapatan kajian Lim et. al. (2021) yang menyatakan bahawa wujud peningkatan kes harian Covid-19 sebanyak 70% di negeri Sabah sepanjang Pilihanraya Negeri (PRN) Sabah berlangsung.

Jadual 3. Kes harian Covid-19 di Sabah di antara PKP 2.0 dan PKP 3.0

| Sabah | n | Min | Sisihan Piawai | Nilai-t | Tahap signifikan |
|---------|----|---------|----------------|---------|------------------|
| PKP 2.0 | 37 | 278.919 | 136.024 | 2.953 | 0.000 |
| PKP 3.0 | 48 | 208.792 | 81.435 | | |

Dapatan analisis Ujian t untuk sampel bebas dalam Jadual 3 menunjukkan bahawa nilai-p adalah 0.00, kurang dari nilai aras keertian 0.05. Maka, Hipotesis nul (H_0) ditolak kerana nilai-p < 0.05. Jadi, dapat disimpulkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan bilangan kes harian Covid- 19 di Sabah di antara PKP 2.0 dan PKP 3.0 kesan dari PRN Sabah yang berlangsung di antara PKP 1.0 dan PKP 2.0, yang menyebabkan penularan wabak kes harian Covid-19 meningkat di antara PKP 2.0 dan PKP 3.0 di Sabah.

Jadual 4. Kes harian Covid-19 di Sabah di antara PKP 1.0 dan PKP 3.0

| Sabah | n | Min | Sisihan Piawai | Nilai-t | Tahap signifikan |
|---------|----|---------|----------------|---------|------------------|
| PKP 1.0 | 47 | 4.979 | 5.803 | -17.114 | 0.000 |
| PKP 3.0 | 48 | 208.792 | 81.435 | | |

Jadual 4 menunjukkan hasil dapatan analisis Ujian t untuk sampel bebas bagi kes harian Covid- 19 di Sabah di antara PKP 1.0 dan PKP 3.0. Dapatan analisis menunjukkan bahawa Hipotesis nul (H_0) ditolak kerana nilai-p < 0.05. Maka ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dalam bilangan kes harian Covid-19 di Sabah pada PKP 1.0 dan PKP 3.0 rentetan dari peristiwa PRN Sabah yang berlangsung di antara PKP 1.0 dan PKP 2.0.

Ujian t untuk sampel Bebas (Selangor)

Ujian t untuk sampel bebas dijalankan bagi melihat samada terdapat perbezaan yang signifikan kes harian Covid-19 di negeri Selangor. Pemilihan negeri Selangor adalah kerana negeri Selangor merupakan negeri yang mencatat peningkatan kes harian Covid-19 tertinggi berbanding 14 negeri lain di Malaysia sepanjang tempoh PKP diwartakan oleh Kerajaan Malaysia. Pada Mei 2020, Kerajaan Negeri Selangor telah memperkenalkan aplikasi SELangkah untuk mengesan kontak rapat pesakit Covid-19 dan turut memperkenalkan sistem pendaftaran saringan komuniti skala besar bagi membendung wabak Covid-19 (Kamal, 2021). Saringan komuniti skala besar ini telah memberi kesan kepada peningkatan kes harian Covid-19 di negeri Selangor. Namun, dakwaan ini telah disangkal oleh mantan Menteri Kesihatan Malaysia, YB. Datuk Seri Dr. Dzulkefly Ahmad menyatakan bahawa aplikasi SELangkah adalah platform aplikasi yang efisien dalam menangani penularan wabak Covid-19. (Ahmad, 2021).

Jadual 5. Kes harian Covid-19 di Selangor di antara PKP 1.0 dan PKP 2.0

| Selangor | n | Min | Sisihan Piawai | Nilai-t | Tahap signifikan |
|----------|----|---------|----------------|---------|------------------|
| PKP 1.0 | 47 | 29.11 | 20.909 | -14.195 | .000 |
| PKP 2.0 | 51 | 1196.02 | 562.993 | | |

Dapatan analisis Ujian t untuk sampel bebas dalam Jadual 5 menunjukkan bahawa nilai-p adalah 0.00, kurang dari nilai aras keertian 0.05. Maka, Hipotesis nul (H_0) ditolak kerana nilai-p < 0.05. Dapat disimpulkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan bilangan kes harian Covid-19 di Selangor pada PKP 1.0 dan PKP 2.0.

Jadual 6. Kes harian Covid-19 di Selangor di antara PKP 1.0 dan PKP 3.0

| Selangor | n | Min | Sisihan Piawai | Nilai-t | Tahap signifikan |
|----------|----|---------|----------------|---------|------------------|
| PKP 1.0 | 47 | 29.11 | 20.909 | -31.759 | .000 |
| PKP 3.0 | 48 | 2038.94 | 433.315 | | |

Ujian t untuk sampel bebas telah dijalankan ke atas data kes harian Covid-19 di Selangor di antara PKP 1 dan PKP 3.0. Hasil dapatan analisis seperti dalam Jadual 6 menunjukkan bahawa Hipotesis nul (H_0) ditolak kerana nilai-p < 0.05. Maka, kesimpulan yang dapat dibuat adalah terdapat perbezaan yang signifikan bilangan kes harian Covid-19 di Selangor di antara PKP 1.0 dan PKP 3.0.

Jadual 7. Kes harian Covid-19 di Selangor di antara PKP 2.0 dan PKP 3.0

| Selangor | n | Min | Sisihan Piawai | Nilai-t | Tahap signifikan |
|----------|----|---------|----------------|---------|------------------|
| PKP 2.0 | 51 | 1196.02 | 562.993 | -8.311 | 0.531 |
| PKP 3.0 | 48 | 2038.94 | 433.315 | | |

Jadual 7 menunjukkan hasil dapatan analisis Ujian t untuk sampel bebas bagi kes harian Covid-19 di Selangor di antara PKP 2.0 dan PKP 3.0. Dapatan analisis menunjukkan bahawa Hipotesis nul (H_0) gagal ditolak kerana nilai-p > 0.05. Maka dapat disimpulkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan bilangan kes harian Covid-19 di Selangor di antara PKP 2.0 dan PKP 3.0.

KESIMPULAN

Hasil kajian pemerihal data kes harian Covid-19 bagi negeri-negeri di Malaysia telah dapat disimpulkan bahawa negeri Selangor merupakan negeri yang mencatat kes harian Covid-19 yang paling tinggi manakala negeri Perlis adalah negeri yang mencatat kes harian Covid-19 paling rendah sepanjang PKP diwartakan dan dilaksanakan oleh Kerajaan Malaysia. Seterusnya, tempoh PKP 2.0 merupakan PKP yang mencatat angka bilangan kes harian Covid-19 tertinggi berbanding PKP 1.0 dan PKP 3.0 berikutan pelbagai varians wabak Covid-19 telah menular di Malaysia dan rakyat Malaysia masih belum menerima sebarang vaksin, berbanding pada tempoh PKP 3.0, Malaysia hampir mencapai imunisasi kelompok dalam pemberian vaksin. Bagi analisis inferensi pula, semua data menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bilangan kes harian Covid-19 di Sabah dan juga di Selangor, namun tiada perbezaan yang signifikan bilangan kes harian Covid-19 pada PKP 2.0 dan PKP 3.0 di negeri Selangor. Diharap, kajian ini dapat menjadi rujukan dan nilai penambahbaikan kepada pengkaji yang berminat dengan kajian epidemiologi Covid-19 dalam menangani penularan pelbagai varians Covid-19 di masa akan datang.

RUJUKAN

- Ahmad, D. (2021, Februari 6). *Selangor jawab dakwaan terhadap aplikasi SELangkah*. Diperoleh daripada MalaysiaNow.
- Arumugam, T., Yusof, T.A., (2020, January 25). Going All Out to Curb Spread of Wuhan Virus. *New Straits Times*, 6-7.
- Bernama. (2020, Januari 28). 26 Hospital siap siaga kendali kes jangkitan 2019-nCov. *Berita Harian*. 6.
- Lim JT, Maung K, Tan ST, Ong SE, Lim JM, Koo JR. (2021) *Estimating direct and spill-over impacts of political elections on COVID19 transmission using synthetic control methods*. PLoS Computational Biology 17(5).
- Norhisham, S. (2019, Disember 12). *Apakah Metodologi Kajian?* Retrieved from Pascasiswazah: <https://www.pascasiswazah.com/apakah-metodologi-kajian/>
- Kamal, F. (2021, Februari 3). *Di sebalik aplikasi SELangkah, kes harian Covid-19 Selangor terus meningkat*. Diperoleh daripada MalaysiaNow.
- Karim, L. A. (2020, Februari 4). *Kes Pertama 2019-nCov Babitkan Rakyat Malaysia*. Diperoleh daripada Berita Harian Online.
- Harian, S. (2020, Disember 25). *Cara Malaysia Urus Krisis Covid-19, Disiplin Rakyat Dipuji*. Diperoleh daripada Sinar Harian Online.
- Zulkafli, N. (2021, April 29). *Malaysia negara pertama rekod kes tinggi selepas laksana PKP: Najib*. Diperoleh daripada Sinar Harian Online.

Pembinaan dan Kebolegunaan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* bagi Topik Persamaan Linear dalam Satu Pemboleh Ubah Tingkatan 1

Development and Usability of Algebra Learning Kit Equalto for the Topic of Linear Equations in One Variable for Form 1

Nur Aida Yasmin binti Abdul Latib¹ & *Norsida binti Hasan²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: norsida@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan membina dan seterusnya mendapatkan kesahan serta kebolegunaan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* untuk digunakan bagi topik persamaan linear dalam satu pemboleh ubah Tingkatan 1. Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* dibangunkan berdasarkan Kajian Rekabentuk Pembangunan (DDR) berasaskan model ADDIE. Instrumen kajian terdiri daripada Borang soal selidik Kesahan Pakar dan Borang Soal Selidik Kebolegunaan. Kesahan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* dijalankan oleh 3 orang pakar iaitu seorang pensyarah kanan matematik dan 2 orang guru matematik sekolah menengah. Borang Soal Selidik Kebolegunaan diberi kepada 50 orang responden yang merupakan guru pelatih Matematik UPSI daripada kohort A181. Kesahan diukur berdasarkan Indeks Kesahan Kandungan (IKK), manakala, analisis deskriptif skor min di gunakan untuk mengukur tahap kebolegunaan. Hasil kajian menunjukkan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* mendapat nilai IKK 0.83, manakala purata skor min bagi kebolegunaan adalah 3.98. Kesimpulannya, Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* yang dibina ini mempunyai kesahan yang memuaskan serta kebolegunaan yang cemerlang. Implikasinya, kajian ini membolehkan guru mewujudkan suasana pembelajaran yang berpusatkan murid dengan bantuan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* sebagai bahan bantu mengajar dan membolehkan guru bertindak sebagai fasilitator di dalam kelas.

Kata kunci: Aljabar, persamaan linear, kesahan, kebolegunaan.

Abstract

This aims of this study is to develop Algebra Learning Kit *Equalto* and to determine its validity and usability as teaching aids for the topic of linear equations in one variable for Form 1. Algebra Learning Kit *Equalto* was developed based on Design and Development Research (DDR) by using ADDIE model. Two questionnaire namely Expert Validity Questionnaire and Usability Questionnaire were used as the instruments in this study. The validation of Algebra Learning Kit *Equalto* was performed by three experts; one mathematics senior lecturer and two secondary school mathematics teachers. Usability of Algebra Learning Kit *Equalto* was done through a survey to 50 Mathematics trainee teachers from cohort A181. Validity was calculated using Content Validation Index (CVI) and the result showed that Algebra Learning Kit *Equalto* obtained CVI value equal to 0.83. Descriptive analysis of usability showed the average mean score of 3.98. In conclusion, this study showed that Algebra Learning Kit *Equalto* achieved a satisfactory validity value and an excellent usability level. The implication of this study is to assist teachers to create student-centred learning environment by using Algebra Learning Kit *Equalto* as a teaching aid which allows teachers to role as facilitators.

Keywords: Algebra, linear equations, validity, usability.

PENGENALAN

Pendidikan memainkan peranan penting yang menyumbang kepada perkembangan dan pembangunan sesebuah Negara (Abdul Halim, 2013). Menurut Abd. Ghafar Mahmud (2013) pendidikan adalah perkara utama yang boleh mempengaruhi perkembangan diri individu dalam mencorakkan kehidupannya masa akan datang. Menurut Ketua Pengarah Pendidikan, Datuk Dr Amin Senin, berdasarkan keputusan PISA 2019, prestasi Malaysia berdasarkan skor menunjukkan bahawa sistem pendidikan Malaysia berada di landasan yang betul. Walau bagaimana pun is masih di bawah skor purata Pertubuhan Kerjasama dan Pembangunan Ekonomi (OECD) bagi ketiga-tiga literasi iaitu membaca, matematik dan sains. Malaysia masih ketinggalan jauh iaitu sebanyak 52.5% murid gagal mencapai tanda

aras minimum dalam matematik berbanding negara serantau seperti Jepun, Korea, Singapura dan China.

Topik persamaan linear dalam satu pemboleh ubah adalah salah satu topik di bawah bidang Perkaitan dan Algebra. Namun begitu, menurut Star et. al (2015), kebanyakan murid menghadapi masalah berkaitan dengan simbol yang abstrak dalam algebra, mengakibatkan mereka menganggap algebra merupakan topik yang sukar dipelajari. Menurut Sakilah, Magdalena, Rini dan Unaenah (2018), murid yang menghadapi kesulitan mempelajari sebahagian topik matematik akan sukar menyampaikan langkah penyelesaian dengan teratur, sukar menghubungkan kaitkan konsep matematik yang dipelajari dalam penyelesaian masalah dan sukar mengingati pengetahuan yang baharu dipelajari serta mengingati semula maklumat yang telah dipelajari. Menurut KPM (2015), satu kajian keperluan telah dijalankan dan hasil kajian tersebut menunjukkan bahawa topik rumus algebra menjadi topik hangat dan sukar bagi para murid sekolah.

Menurut Nur Zila, Effandi & Mohd Effendi (2020), pelajar sering berpendapat bahawa ungkapan algebra bukan sahaja sukar malah ia merupakan topik yang membosankan. Sehubungan itu, guru perlu bersifat lebih kreatif dan inovatif dalam merancang pembelajaran yang lebih menarik dan menghasilkan bahan bantu mengajar (BBM) atau bahan manipulatif konkrit yang sesuai. Pembangunan BBM yang sesuai berupaya membantu dalam kaedah pengajaran visualisasi yang seterusnya dapat meningkatkan keupayaan pelajar dalam menyelesaikan masalah dan persoalan matematik (Kribbs dan Rogowsky, 2016).

METODOLOGI

Reka bentuk kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk tinjauan berdasarkan kaedah Kajian Reka Bentuk dan Pembangunan atau dalam bahasa Inggerisnya, *Design and Development Research* (DDR). Menurut Wong (2018), kajian terhadap produk atau alat yang merujuk kepada kajian itu yang bertujuan untuk mereka bentuk serta membangunkan sesuatu alat atau produk. Sehubungan dengan itu, kajian ini dijalankan bagi membangunkan alat atau kit pembelajaran sebagai bahan bantu mengajar untuk topik persamaan linear dalam satu pemboleh ubah tingkatan 1 berdasarkan model ADDIE. Kajian ini merupakan kajian kuantitatif deskriptif untuk mengukur kebolegunaan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* dari perspektif guru pelatih matematik UPSI ambilan A181.

Populasi, Sampel dan Teknik Pensampelan Kajian

Dalam kajian ini, populasi yang dipilih adalah dalam kalangan pelajar jurusan matematik UPSI di bawah Fakulti Sains Matematik. Jumlah populasi ialah seramai 187 orang bagi pelajar semester 6 sesi 2020/2021 bagi program AT14 dan AT48. Sampel kajian yang dipilih adalah seramai 50 orang responden. Berdasarkan Teorem Had Pusat (*Central Limit Theorem*), bilangan sampel di antara 30 hingga 50 orang adalah mencukupi. Teknik pensampelan kesenangan dipilih dan digunakan dalam kajian ini.

Instrumen Kajian

Kesahan muka serta kesahan kandungan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* ini dijalankan oleh tiga orang pakar penilai yang terdiri daripada seorang pensyarah kanan matematik UPSI yang telah berkhidmat lebih daripada 5 tahun dan dua orang guru sekolah menengah yang mempunyai pengalaman mengajar lebih daripada 10 tahun. Kesahan muka dan kesahan kandungan kit dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) dengan nilai puratanya 1.0 yang bermakna kit ini diterima. Kajian rintis telah dijalankan ke

atas 30 orang pelajar daripada populasi yang sama bagi mengukur tahap kebolehpercayaan instrumen Kebolehgunaan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto*.

Jadual 1. Nilai Alpha Cronbach Kebolehpercayaan Instrumen

| Bilangan Item | Alpha Cronbach | Tafsiran |
|---------------|----------------|----------------------------|
| 15 | 0.94 | Sangat baik (0.90 ke atas) |

Kaedah Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif melibatkan peratusan, skor min dan frekuensi menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS).

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto*

Analisis data kesahan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* memaparkan nilai kesahan yang memuaskan. Jadual 2 menunjukkan keputusan nilai kesahan bagi Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto*.

Jadual 2. Nilai Kesahan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto*

| Aspek Kesahan | Nilai IKK | | | |
|----------------------|-----------|---------|---------|------------------|
| | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Purata Nilai IKK |
| 1. Kesahan Muka | 0.75 | 0.75 | 1.00 | 0.83 |
| 2. Kesahan Kandungan | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Menurut Lily, Ashnida dan Mus'ab (2018), nilai IKK yang diterima adalah diantara 0.80 hingga 1.00.

Kebolehgunaan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto*

Kebolehgunaan dinilai daripada tiga aspek iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan penggunaan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto*. Jadual 3 memaparkan nilai kebolehgunaan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* bagi persamaan linear satu pemboleh ubah daripada perspektif guru pelatih.

Jadual 3. Tahap Kebolehgunaan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto*

| Aspek Kebolehgunaan | Skor Min | Tafsiran |
|--|----------|-----------|
| 1. Kebergunaan <i>Equalto</i> | 3.77 | Cemerlang |
| 2. Kemudahan Penggunaan <i>Equalto</i> | 3.78 | Cemerlang |
| 3. Kepuasan Pengguna | 3.79 | Cemerlang |

Purata skor min bagi ketiga-tiga konstruk ialah 3.78 di mana nilai min bagi setiap konstruk ialah 3.77, 3.78 dan 3.79 masing-masing. Nilai min bagi ketiga-tiga konstruk adalah pada tahap yang cemerlang merujuk nilai tafsiran oleh Mohd Sahandri Gani et. al (2013).

Perbincangan

Secara keseluruhannya, Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* yang dibangunkan mempunyai kesahan yang memuaskan berdasarkan nilai IKK yang diperoleh sebanyak 0.83. Selain itu, dapatan juga menunjukkan bahawa Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* mempunyai kebolegunaan yang cemerlang dengan mendapat purata skor min yang tinggi bagi ketiga-tiga aspek iaitu kebergunaan, kemudahan dan kepuasan penggunaan. Menurut Mohammad Syafiq Abd Rahman dan Siew Nyet Moi @ Sopiah Abdullah (2019), sekiranya sesuatu produk yang dibangunkan mendapat nilai skor min yang tinggi, bererti produk tersebut mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi dan boleh digunakan semasa sesi PdP.

Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* sangat sesuai untuk digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi guru dan murid dalam topik persamaan linear satu pemboleh ubah kerana mempunyai tahap kebolegunaan yang cemerlang selari dengan pandangan Kamarudin, Abdullah & Mohd Ra'in (2011), iaitu, alat bantu mengajar yang baik mesti memenuhi kriteria-kriteria kesahan, kebolegunaan, kebolehtadbiran dan kemudahtafsiran.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, Pembangunan Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* mempunyai kesahan yang memuaskan dan tahap kebolegunaan yang cemerlang. Oleh yang demikian, Kit Pembelajaran Aljabar *Equalto* adalah sesuai dan boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi bab 6 Tingkatan 1 iaitu topik persamaan linear dalam satu pemboleh ubah.

PENGHARGAAN

Terima kasih kepada semua pakar kesahan dan responden serta semua pihak yang terlibat dalam kajian ini sama ada secara langsung atau tidak langsung.

RUJUKAN

- Aizu Khalili Zohedi, Nor Hasbiah Ubaidullah dan Norasikin Fabil (2017). Aplikasi Prinsip Animasi Exaggeration, Kemahiran Berfikir Kritis Dan Kreatif Serta Model Motivasi ARCS Terhadap Topik Integer Matematik Tingkatan Satu. *Journal of ICT in Education (JICTIE)*, 4, 52-65.
- Kamarudin, H., Abdullah, Y. & Mohd, R. S. (2011). *Pedagogi Bahasa*. Emeritus Publications, Perak.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2015). *Kurikulum Standard Sekolah Menengah; Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Matematik Tingkatan 1*. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Lily Hanefarezan Asbullah, Maiun Aqsha Lubis, Ashinida Aladdin dan Mus'ab Sahrim. (2018). Kesahan dan kebolehppercayaan instrumen strategi pembelajaran kolokasi Bahasa Arab: analisis menggunakan Model Rasch. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 1(1). 131-140.
- Mohammad Syafiq Abd Rahman dan Siew Nyet Moi @ Sopiah Abdullah. (2019). Assessing the Validity and Reliability of the Future Thinking Test using Rasch Measurement Model. *International Journal of Environmental and Science Education*.
- Nor'ain Mohd Tajudin, Marzita Puteh, Mazlini Adnan, Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah dan Amalina Ibrahim (2015). Persepsi dan amalan pengajaran guru matematik dalam penyelesaian masalah algebra. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 5(2), 12-22.
- Nur Alwani Azizan dan Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah (2021). Pembinaan Algebra Board sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Subtopik Persamaan Linear dalam Satu Pemboleh Ubah Tingkatan 1. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(2), 43-48.
- Nur Zila Muhammad Jubri, Effandi Zakaria and Mohd Effendi@Ewan Mohd Matore (2019). Penggunaan Teknik Jubin Algebra Dalam Penguasaan Kemahiran Pendaraban Ungkapan Algebra Bagi Pelajar Tingkatan 2. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 1(3), 74-88.
- Ramadhani, S. (2018). Variasi cara pembelajaran persamaan linear satu variabel. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (SNMPM)*, 2(1), 262-275
- Rayqah Rusyidah Ridzuan (2017). *Analisis hubungan antara gaya pembelajaran dan kemahiran berfikir aras tinggi dengan pencapaian matematik murid tingkatan satu*. (Disertasi Ijazah Sarjana Pendidikan Mod Penyelidikan dan Kerja Kursus, Universiti Pendidikan Sultan Idris).

-
- Sazilah Sam (2107). Pembinaan dan pengujian modul i-think matematik tingkatan tiga bagi tajuk rumus algebra. (Disertasi Ijazah Sarjana Pendidikan Mod Penyelidikan dan Kerja Kursus, Universiti Pendidikan Sultan Idris).
- Teh, G.L, Shah, R.L.Z.R.M., and Idrus, N.M. (2020). Analisis Keperluan Bagi Pembangunan Modul Untuk Pengekalan Pengetahuan Konseptual dan Prosedural Matematik Tingkatan 1. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 8(2), 86-99.
- Umanah, E. (2020). *Assessing student understanding while solving linear equations using flowcharts and algebraic methods*. (Electronic Theses, Projects and Dissertations, California State University).
- Nurul Amalina Jaluli (2018). *Pembinaan dan Keberkesanan Pembaris Nombor Garis Terhadap Pencapaian Operasi Asas Matematik Dalam Kalangan Murid Prasekolah*. (Disertasi Ijazah Sarjana Pendidikan

Implementation of C++ Algorithms for the Jacobi, Gauss Seidel and Successive Over Relaxation Methods

Implementasi Algoritma C++ untuk Kaedah Jacobi, Gauss Seidel dan Successive Over Relaxation

Nur Afiqah Asim^{1*} & Sabarina Shafie²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900
Tanjong Malim, Perak, Malaysia

E-mail: afiqaaasim@gmail.com^{1*}, sabarina@fsmt.upsi.edu.my²

Abstract

Programming languages in computational mathematics play a big role in ensuring the good numerical approximation of mathematical problems. System of equations is one of the mathematical representations for the real life problems. Numerical methods such as the Jacobi, Gauss Seidel and Successive Over Relaxation Methods are usually used as a tool to obtain the approximate solutions of the system of equations. The objective of this study is to implement C++ programming language for the Jacobi, Gauss Seidel and Successive Over Relaxation Methods. Elaboration on development of the C++ codes for the methods and numerical experiments are respectively focused in this study.

Keywords: Jacobi Method, Gauss Seidel Method, Successive Over Relaxation Method, C++.

Abstrak

Bahasa pengaturcaraan dalam matematik pengiraan memainkan peranan besar dalam memastikan penghampiran berangka yang baik bagi masalah matematik. Sistem persamaan adalah salah satu perwakilan matematik untuk masalah kehidupan sebenar. Kaedah berangka seperti Kaedah Jacobi, Gauss Seidel dan Successive Over Relaxation biasanya digunakan sebagai perantara untuk mendapatkan penyelesaian anggaran sistem persamaan. Objektif kajian ini adalah untuk mengimplementasi bahasa pengaturcaraan C++ untuk Kaedah Jacobi, Gauss Seidel dan Successive Over Relaxation. Penghuraian tentang pembangunan kod C++ untuk kaedah dan eksperimen berangka masing-masing ditumpukan dalam kajian ini.

Kata kunci: Kaedah *Jacobi*, Kaedah *Gauss Seidel*, Kaedah *Successive Over Relaxation (SOR)*, C++.

INTRODUCTION

The role of numerical method development is to identify the best alternative solution for problems in applied and pure science, such as weather forecasts, population, disease transmission, chemical processes, physics, optics, and other fields. In education, there are four areas covered in secondary school mathematics curriculum which are numbers, geometry and measurement, algebra and statistics. The topic of algebra is commonly known as one of the difficult topics among students (Jupri, Drijvers & Van den Heuvel-Panhuizen, 2014). This is also supported by findings of Wati & Fitriana (2018); students' ability to solve problems related to linear equation which is part of the algebra is low.

System of linear equations can be found in a variety of contexts, either directly in the modelling of physical circumstances or indirectly in the numerical solutions of other mathematical models. The most essential issue in numerical methods probably the solution of the system of linear equations (Haleem, El Alghoury, Tork & El-Arabaty, 2020). According to Bakari and Dahiru (2018), many problems in applied mathematics involved solving systems of linear equations, with the linear system occurring naturally in some cases and as a part of the solution process in other cases. These approaches should be chosen based on their computation cost and precision. The computation cost is an important factor in solving large systems of equations because the amount of computations involved is huge.

Furthermore, the numerical methods required many iterations in order to obtain the targeted approximation result. We can use algorithmic programming such as MATLAB, Python, C++ Programming, Scilab and others to avoid making mistakes in the iteration computation due mainly to the small step size. Therefore, the focus of this study is to develop C++ algorithms for solving system of linear equations using the Jacobi, Gauss Seidel and Successive Over Relaxation (SOR) methods.

ITERATIVE METHOD

Throughout the 1990s, direct methods are the most common approach to solve system of linear equations due to the difficulty in identifying appropriate preconditioners of iterative methods (Silva, Velazco & Oliveira, 2017). However, this situation began to transform in the late 1990s. According to Niazi and Ghasemi (2020), the iterative methods are used broadly for solving general large sparse linear systems in various areas of scientific computing. One of the main reasons is due to the fact that the iterative methods are easier to implement efficiently on high-performance computers than the direct methods. The approximate methods for solving system of linear equations makes it possible to obtain the values of the roots system with the specified accuracy (Karunanithi, Gajalakshmi, Malarvishi & Saileshwari, 2018).

JACOBI METHOD

The first iterative method is called the Jacobi method, after Carl Gustav Jacob Jacobi (1804–1851), a German mathematician who was one of the famous algorists formulate an iterative method of solving system of linear equations (Bakari & Dahiru, 2018). If any of the diagonal elements are zeros, rows or columns must be swapped in order to get a coefficient matrix with nonzero entries on the main diagonal. Supported by Karunanithi, Gajalakshmi, Malarvishi and Saileshwari (2018), in numerical linear algebra, the Jacobi method is an algorithm for determining the solutions of a diagonally dominant system of linear equations.

The Jacobi iterative method is computed by solving the i th equation in $Ax = b$ for x_i (provided $a_{ii} \neq 0$) to obtain

$$x_i = \sum_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^n \left(-\frac{a_{ij}x_j}{a_{ii}} \right) + \frac{b_i}{a_{ii}} \quad \text{for } i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Then, for each $k \geq 1$, generate the components $x_i^{(k)}$ of x^k from the components of $x^{(k-1)}$ by

$$x_i^{(k)} = \frac{1}{a_{ii}} \left[\sum_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^n \left(-a_{ij}x_j^{(k-1)} \right) + b_i \right] \quad \text{for } i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

GAUSS SEIDEL METHOD

According to Bakari and Dahiru (2018), Gauss-Seidel method which the modification of Jacobi method, named after Carl Friedrich Gauss (1777–1855) and Philipp L. Seidel (1821–1896). This modification is no more difficult to apply than the Jacobi approach, and it generally requires fewer repetitions to achieve the same level of accuracy. The values obtained in the n th approximation remain unaltered when using the Jacobi method until the entire n th approximation has been determined. On the other hand, with the Gauss-Seidel method, we apply the new values of each as soon as they are known. That is, once the value of the first equation has been obtained, it is used in the second equation to produce new values. In the third equation, the new value and the first value are used to get the new and so on.

This modification is called the Gauss-Seidel iterative technique. That is, to use

$$x_i^{(k)} = \frac{1}{a_{ii}} \left[- \sum_{j=1}^{i-1} (a_{ij}x_j^{(k)}) - \sum_{j=i+1}^n (a_{ij}x_j^{(k-1)}) + b_i \right] \quad \text{for } i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

SUCCESSIVE OVER RELAXATION (SOR) METHOD

In numerical linear algebra, the method of successive over-relaxation (SOR) is a variant of the Gauss-Seidel method for solving a system of linear equations, resulting in faster convergence (Karunanithi, Gajalakshmi, Malarvishi & Saileshwari, 2018). This method also can be used for any slowly converging iterative process. The SOR method can be derived by multiplying the decomposed system obtained from the Gauss-Seidel method by the relaxation parameter, ω . The iterative parameter ω should always be chosen such that $0 < \omega < 2$. The SOR has been devised to accelerate the convergence of Gauss-Seidel and Jacobi, by introducing the new parameter ω , referred to as the relaxation factor (Evans, Blackledge & Yardley, 2012).

The SOR method is represented as

$$x_i^{(k)} = (1 - \omega)x_i^{(k-1)} + \frac{\omega}{a_{ii}} \left[b_i - \sum_{j=1}^{i-1} a_{ij}x_j^{(k)} - \sum_{j=i+1}^n a_{ij}x_j^{(k-1)} \right] \quad \text{for } i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

DEVELOPMENT OF C++ ALGORITHMS

In C++ codes of this study, switch and do while loop are used to combined the three methods as a single C++ program. Thus, user is allowed to choose the method to solve the considered system of linear equations. The variable for switch is call M, while the case is character of A for Jacobi, B for Gauss Seidel and C for Successive of Relaxation (SOR). If the user wants to choose Jacobi Method then the user needs to choose the character A. Other than that, this code will allow user to use any problems of system of linear equation to get the solution for iterative method since this code is user-friendly.

The do while loop is used in switch branching for each case. Case A for Jacobi Method, Case B for Gauss Seidel Method and Case C for Successive Over Relaxation Method. The algorithms for each case are as follows:

Algorithm for Jacobi Method

Input:

- Include header files: iostream, conio.h, iomanip.
- Matrix $A = [a_{ij}]$, Vector b , Initial value $XO = x^{(0)}$, tolerance TOL , maximum number of iterations N .

Flows:

Flow 1: Set $k = 1$.

Flow 2: Do Steps 3-6 while $(k \leq N)$

Flow 3: For $i = 1, \dots, n$

$$\text{set } x_i = \frac{1}{a_{ii}} \left[- \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n (a_{ij} X O_j) + b_i \right].$$

Flow 4: If $\|x - XO\| < TOL$, then OUTPUT (x_1, \dots, x_n) ;

(The procedure was successful.)
STOP.

Flow 5: Set $k = k + 1$.

Flow 6: Set $XO_i = x_i$ for $i = 1, \dots, n$

Flow 7: OUTPUT ('Maximum number of iterations exceeded');
(The procedure was successful.)
STOP.

Figure 1. Algorithm for Jacobi Method

Algorithm for Gauss Seidel Method

Input:

- Include header files: iostream, conio.h, iomanip.
- Matrix $A = [a_{ij}]$, Vector b , Initial value $XO = x^{(0)}$, tolerance TOL , maximum number of iterations N .

Flows:

Flow 1: Set $k = 1$.

Flow 2: While $(k \leq N)$ do Steps 3-6.

Flow 3: For $i = 1, \dots, n$

$$\text{set } x_i = \frac{1}{a_{ii}} \left[- \sum_{j=1}^{i-1} a_{ij} x_j - \sum_{j=i+1}^n a_{ij} X O_j + b_i \right].$$

Flow 4: If $\|x - XO\| < TOL$, then OUTPUT (x_1, \dots, x_n) ;

(The procedure was successful.)
STOP.

Flow 5: Set $k = k + 1$.

Flow 6: For $i = 1, \dots, n$ set $XO_i = x_i$.

Flow 7: OUTPUT ('Maximum number of iterations exceeded');
(The procedure was successful.)
STOP.

Figure 2. Algorithm for Gauss Seidel Method

Algorithm for Successive Over Relaxation (SOR) Method

Input:

- Include header files: iostream, conio.h, iomanip.
- $A = [a_{ij}]$, b , $XO = x^{(0)}$, tolerance TOL , maximum number of iterations N .

Flows:

Flow 1: Set $k = 1$.

Flow 2: While ($k \leq N$) do Steps 3-6.

Flow 3: For $i = 1, \dots, n$

$$\text{set } x_i = (1 - \omega)XO_i + \frac{1}{a_{ii}} \left[\omega \left(- \sum_{j=1}^{i-1} a_{ij}x_j - \sum_{j=i+1}^n a_{ij}XO_j + b_i \right) \right].$$

Flow 4: If $\|x - XO\| < TOL$, then OUTPUT (x_1, \dots, x_n);

(The procedure was successful.)

STOP.

Flow 5: Set $k = k + 1$.

Flow 6: For $i = 1, \dots, n$ set $XO_i = x_i$.

Flow 7: OUTPUT ('Maximum number of iterations exceeded');

(The procedure was successful.)

STOP.

Figure 3. Algorithm for Successive Over Relaxation (SOR) Method

NUMERICAL RESULTS

The numerical experiments are computed using the C++ code that has been developed. The results will show the approximate values and the number of iterations converged based on the assigned value of tolerance. In this study, the researcher used 5 different types of problems to test the code for these three methods and the results are as follows.

Example 1

Table 1 shows the numerical results of Example 1 computed with the linear system $Ax = b$.

$A = \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ and $b = \begin{bmatrix} 10 \\ 4 \end{bmatrix}$, $x = [0,0]^T$ with $TOL=10^{-3}$ and $\omega = 0.5, 1.25$ and 1.75 .

Table 1. Example 1 for tolerance 10^{-3}

| Method | Number of Iterations | $x^{(k)}$ |
|-------------------------|----------------------|---------------------------|
| Jacobi | 9 | $(2.000000, 0.000421)^T$ |
| Gauss Seidel | 2 | $(2.000000, 0.000000)^T$ |
| SOR ($\omega = 0.5$) | 16 | $(1.999181, 0.001202)^T$ |
| SOR ($\omega = 1.25$) | 7 | $(2.000136, -0.000043)^T$ |
| SOR ($\omega = 1.75$) | 29 | $(1.999539, -0.000061)^T$ |

Based on the results from Table 1, it shows that Gauss Seidel Method is the fastest to converge as the number of iterations is the least compare to other methods which is 2. Results also show that SOR method with omega value of $\omega=1.25$ has a smaller number of iterations which is 7. The SOR method with extrapolation factor, $\omega=1.25$ possessed the minimum number of iterations. The wrong choice of relaxation parameter or omega value may lead to poor convergence while the good choice of relaxation parameter or omega value may lead to fast convergence.

Example 2

Table 2 shows the numerical results of Example 2 computed with the linear system $Ax = b$.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{bmatrix} \text{ and } b = \begin{bmatrix} -1 \\ 7 \\ -1 \end{bmatrix}, x = [0,0,0]^T \text{ with TOL}=10^{-3} \text{ and } \omega = 0.5, 1.25 \text{ and } 1.75$$

Table 2. Example 2 for tolerance 10^{-3}

| Method | Number of Iterations | $x^{(k)}$ |
|-------------------------|----------------------|--|
| Jacobi | 20 | (1.000301, 1.999699, -1.999699) ^T |
| Gauss Seidel | 7 | (1.000001, 1.999956, -2.000015) ^T |
| SOR ($\omega = 0.5$) | 16 | (0.998495, 2.000166, -1.998748) ^T |
| SOR ($\omega = 1.25$) | 9 | (1.000196, 2.000053, -2.000099) ^T |
| SOR ($\omega = 1.75$) | 35 | (1.000191, 2.000434, -2.000293) ^T |

Based on the results from Table 2, it shows that Gauss Seidel Method is the fastest to converge as the number of iterations is the least compare to other methods which is 7. Results also show that SOR method with omega value of $\omega=1.25$ has a smaller number of iterations which is 9. The SOR method with extrapolation factor, $\omega=1.25$ possessed the minimum number of iterations. The wrong choice of relaxation parameter or omega value may lead to poor convergence while the good choice of relaxation parameter or omega value may lead to fast convergence.

Example 3

Table 3 show the numerical results of Example 3 computed with the linear system $Ax = b$

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 4 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 4 \end{bmatrix} \text{ and } b = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, x = [0,0,0,0]^T \text{ with TOL}=10^{-3} \text{ and } \omega = 0.5, 1.25 \text{ and } 1.75.$$

Table 3. Example 3 for tolerance 10^{-3}

| Method | Number of Iterations | $x^{(k)}$ |
|-------------------------|----------------------|---|
| Jacobi | 7 | (0.267883, 0.071533, 0.019043, 0.004639) ^T |
| Gauss Seidel | 4 | (0.267883, 0.071732, 0.019123, 0.004781) ^T |
| SOR ($\omega = 0.5$) | 10 | (0.266608, 0.070326, 0.018183, 0.004369) ^T |
| SOR ($\omega = 1.25$) | 4 | (0.268062, 0.071810, 0.019302, 0.004709) ^T |
| SOR ($\omega = 1.75$) | 20 | (0.267451, 0.072086, 0.019024, 0.004501) ^T |

Based on the results from Table 3, it shows that Gauss Seidel Method is the fastest to converge as the number of iterations is the least compare to other methods which is 4. Results also show that SOR method with omega value of $\omega=1.25$ has a smaller number of iterations which is 4. The SOR method with extrapolation factor, $\omega=1.25$ possessed the minimum number of iterations. The wrong choice of relaxation parameter or omega value may lead to poor convergence while the good choice of relaxation parameter or omega value may lead to fast convergence.

Example 4

Table 4 show the numerical results of Example 4 computed with the linear system $Ax = b$.

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 5 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 4 \end{bmatrix} \text{ and } b = \begin{bmatrix} 6 \\ 6 \\ 6 \\ 6 \\ 6 \end{bmatrix}, x = [0,0,0,0,0]^T \text{ with } \text{TOL}=10^{-3} \text{ and } \omega = 0.5, 1.25 \text{ and } 1.75$$

Table 4. Example 4 for tolerance 10^{-3}

| Method | Number of Iterations | $x^{(k)}$ |
|-------------------------|----------------------|--|
| Jacobi | 13 | $(0.452020, 0.710513, 1.677076, 1.74153, 1.806180)^T$ |
| Gauss Seidel | 9 | $(0.451514, 0.709791, 1.677400, 1.741902, 1.806472)^T$ |
| SOR ($\omega = 0.5$) | 22 | $(0.451982, 0.711902, 1.675538, 1.740347, 1.805546)^T$ |
| SOR ($\omega = 1.25$) | 9 | $(0.451685, 0.709660, 1.677377, 1.741915, 1.806433)^T$ |
| SOR ($\omega = 1.75$) | 32 | $(0.451491, 0.710080, 1.677366, 1.741957, 1.806815)^T$ |

Based on the results from Table 3, it shows that Gauss Seidel Method is the fastest to converge as the number of iterations is the least compare to other methods which is 9. Results also show that SOR method with omega value of $\omega=1.25$ has a smaller number of iterations which is 9. The SOR method with extrapolation factor, $\omega=1.25$ possessed the minimum number of iterations. The wrong choice of relaxation parameter or omega value may lead to poor convergence while the good choice of relaxation parameter or omega value may lead to fast convergence.

Example 5

Table 5 show the numerical results of Example 5 computed with the linear system $Ax = b$.

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 4 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 4 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 4 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 4 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 4 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 4 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 4 \end{bmatrix} \text{ and } b = \begin{bmatrix} 18 \\ 18 \\ 4 \\ 4 \\ 26 \\ 16 \\ 10 \\ 32 \end{bmatrix}, x = [0,0,0,0,0,0,0,0]^T \text{ with}$$

$\text{TOL}=10^{-3}$ and $\omega = 0.5, 1.25$ and 1.75

s

Table 5. Example 5 for tolerance 10^{-3}

| Method | Number of Iterations | $x^{(k)}$ |
|-------------------------|----------------------|--|
| Jacobi | 20 | $(9.999205, 11.999001, 9.999098, 9.999310, 13.999535, 11.999721, 7.999858, 9.999941)^T$ |
| Gauss Seidel | 12 | $(9.999692, 11.999760, 9.999865, 9.999935, 13.999972, 11.999990, 7.999996, 9.999999)^T$ |
| SOR ($\omega = 0.5$) | 35 | $(9.997835, 11.997550, 9.998001, 9.998615, 13.999153, 11.999539, 7.999788, 9.999920)^T$ |
| SOR ($\omega = 1.25$) | 12 | $(10.000322, 12.000186, 10.000039, 9.999992, 13.999990, 11.999995, 7.999998, 10.000000)^T$ |
| SOR ($\omega = 1.75$) | 126 | $(9.999576, 11.999338, 9.999606, 10.000016, 14.000219, 12.000184, 8.000069, 10.000000)^T$ |

Based on the results from Table 3, it shows that Gauss Seidel Method is the fastest to converge as the number of iterations is the least compare to other methods which is 12. Results also show that SOR method with omega value of $\omega=1.25$ has a smaller number of iterations which is 12. The SOR method with extrapolation factor, $\omega=1.25$ possessed the minimum number of iterations. The wrong choice of relaxation parameter or omega value may lead to poor convergence while the good choice of relaxation parameter or omega value may lead to fast convergence.

CONCLUSION

The results of the analysis show that the assigned tolerance values and omega value have an impact on the approximate values and iteration number. The number of iterations showed that the solution had converged to one solution. This convergence is determined by the tolerance values being used. The iterations will take longer to converge to one value if the smallest tolerance value is used. While the wrong choice of relaxation parameter or omega value may lead to poor convergence. In conclusion, by taking carefully suitable choice of omega value may lead to a faster convergence for SOR Method.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank Sultan Idris Education University (UPSI).

REFERENCES

- Bakari, A. I., & Dahiru, I. A. (2018). Comparison of Jacobi and Gauss-Seidel iterative methods for the solution of systems of linear equations. *Asian Research Journal of Mathematics*, 8(3), 1-7.
- Burden, R. L., & Faires, J. D. (2011). Numerical analysis 9th Edition. Boston, USA: Cengage Learning.
- Evans, G., Blackledge, J., & Yardley, P. (2012). *Numerical methods for partial differential equations*. Springer Science & Business Media.
- Haleem, B. A., El Aghoury, I. M., Tork, B. S., & El-Arabaty, H. A. (2020). A new modified version of Gauss-Seidel iterative method using grouping relaxation approach. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(10), 141-147.
- Jupri, A., Drijvers, P., & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683-710.
- Karunanithi, S., Gajalakshmi, N., Malarvishi, M., & Saileshwari, M. (2018). A study on comparison of Jacobi, Gauss-Seidel and SOR methods for the solution in system of linear equations. *Int. J. of Math. Trends and Technology*, (IJMTT), 56(4).
- Niazi Asil, K., & Ghasemi Kamalvand, M. (2020). Some hyperbolic iterative methods for linear systems. *Journal of Applied Mathematics*, 2020, 1-8.
- Silva, D., Velazco, M., & Oliveira, A. (2017). Influence of matrix reordering on the performance of iterative methods for solving linear systems arising from interior point methods for linear programming. *Mathematical Methods of Operations Research*, 85(1), 97-112.
- Wati, S., & Fitriana, L. (2018). Students' difficulties in solving linear equation problems. In *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1), 012137.

Pembangunan dan Kesahan FlashEar sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Topik Persamaan Linear dalam Subjek Matematik Sekolah Menengah

*Development and Validation of FlashEar Learning Tool for Linear Equation in Mathematics
of Secondary School*

Muhammad Zulhazren Amran^{1*} & Sabarina Shafie²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900
Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: hazrealamran@gmail.com, sabarina@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan membangunkan dan menentukan kesahan bahan bantu mengajar (BBM) *FlashEar* dalam sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) bagi topik Persamaan Linear Tingkatan 1 dari perspektif pakar Matematik. Pembinaan BBM ini adalah berdasarkan kepada model ADDIE. Bagi menentukan tahap kesahan BBM, tiga orang pakar dalam bidang Matematik yang mempunyai pengalaman mengajar selama lima tahun dan ke atas dipilih. Setiap pakar diberikan empat item bagi menentukan kesahan kandungan BBM iaitu video penggunaan BBM, manual penggunaan BBM, tiga rancangan pengajaran harian (RPH) di mana setiap RPH merangkumi setiap satu subtopik dalam topik Persamaan Linear, dan borang kesahan pakar. Data kesahan dianalisis menggunakan peratus kesahan kandungan (CVI) di mana jumlah CVI yang diperoleh akan menentukan tahap kesahan pembangunan BBM ini. Dapatan kajian menunjukkan ketiga-tiga pakar bersetuju bahawa BBM yang dibina adalah bersesuaian bagi sesi PdP dalam topik Persamaan Linear Tingkatan 1.

Kata kunci: Pembangunan, Kesahan, Bahan Bantu Mengajar, Persamaan Linear, Matematik

Abstract

The aim of this study is to develop and to validate a teaching tool named *FlashEar* in teaching and learning of Linear Equation of form 1 students among Mathematic experts. The development of this teaching tool is based on ADDIE model. To determine validity of the teaching tool, three Mathematics experts with at least five years of teaching experiences were chosen. The experts were given four evaluation items which are *FlashEar* demonstrating video, *FlashEar* manual, three teaching planning, and expert validity form. Validation data analysed by using Content Validity Index (CVI) where the value procured will determine the validation of the teaching tool. Based on the study, all experts agreed that *FlashEar* is a good teaching tool to use in teaching and learning of form 1 students in Linear Equation topic.

Keywords: Development, Validation, Teaching Tool, Linear Equation, Mathematics

PENGENALAN

Perubahan dalam sistem pembelajaran adalah penting bagi menjamin sesuatu pembelajaran itu lebih berkesan dan mampu difahami oleh semua yang terlibat dalam pembelajaran dalam pelbagai peringkat. Keseluruhan subtopik Persamaan Linear adalah menggunakan konsep yang sama melibatkan penggunaan pemboleh ubah. Para pelajar berpotensi untuk keliru dengan jenis persamaan linear yang terdapat dalam topik ini sekiranya tidak diajar dan difahami sebaiknya oleh mereka. Sekiranya kesalahan pemahaman konsep berlaku, berkemungkinan majoriti para pelajar akan membuat kesilapan dalam proses pemfaktoran atau pengembangan dan seterusnya akan menggunakan teknik-teknik yang salah dalam menyelesaikan soalan-soalan berkaitan persamaan linear. Siti Zubaidah, Noorazila dan Noormala (2014) dalam kajian mereka mendapati bahawa pelajar cenderung melakukan kesilapan menggunakan teknik-teknik penghapusan yang salah bagi mempermudah ungkapan algebra. Kekeliruan konsep dalam pemboleh ubah khususnya persamaan linear akan memberikan masalah kepada pelajar dalam menyelesaikan masalah berkaitan persamaan linear.

Kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berkesan merujuk kepada keberhasilan yang diterima dan diperoleh kepada pelajar dan guru itu sendiri. Dalam aspek yang dititik beratkan dalam pengajaran dan pembelajaran yang berkesan, semestinya memerlukan metod yang kreatif dan berinovasi. Penggunaan bahan bantu mengajar juga merupakan salah satu kaedah yang boleh dikira sebagai kreatif dan inovasi dalam dunia pendidikan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran dijalankan. Bloom (2016) menjelaskan terdapat beberapa kaedah pengajaran yang berupaya digunakan secara cekap dan berkesan iaitu: (a) tingkah laku guru mengikut etika keguruan yang piawai, (b) memula dan mengakhiri aktiviti pengajaran dengan cekap dan berkesan, (c) melibatkan murid secara aktif dalam pengajaran, (d) guru mengenal pasti tahap kefahaman murid dalam tempoh tertentu ketika pengajaran, (e) aktiviti pengukuhan seharusnya dilakukan untuk meningkatkan tahap kefahaman murid dan (g) hindari sikap mengharapakan perubahan diri murid berlaku dalam tempoh singkat.

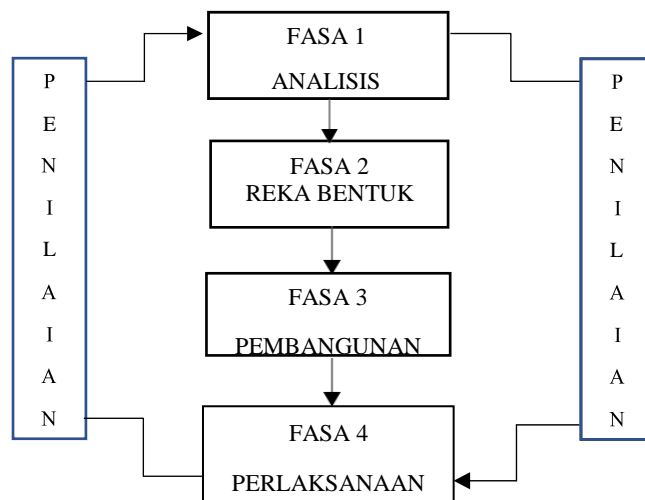
Kepentingan kaedah pembelajaran oleh pelajar adalah penting kerana ianya akan memberi kesan kepada mereka. Melalui teknik atau kaedah yang mereka gunakan untuk mempelajari atau memahami sesuatu topik dalam Matematik khususnya membantu mereka untuk menguasai sesuatu topik dengan jayanya. Setiap individu mempunyai konsep pembelajaran yang berbeza untuk dipraktikkan (All, Nuñez Castellar, & Van Looy, 2016). Ini memainkan peranan dalam penglibatan dan kefahaman dalam kursus matematik pelajar jika pengalaman utama pelajar dengan matematik adalah melalui kaedah hafalan atau prosedural (Chang, 2011). Guru yang cekap menguruskan aktiviti PdP dalam bilik darjah akan melahirkan pelajar yang berketerampilan, berilmu, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan setiap perlakuan guru akan menjadi kesan kepada pencapaian pelajar (Stapa et. al. 2012).

Pembinaan bahan bantu mengajar, *FlashEar* ini bertujuan dijadikan sebagai bahan bantu mengajar bagi topik Persamaan Linear Tingkatan 1. *FlashEar* ini dibuat berdasarkan pembelajaran matematik bagi Topik 6 iaitu Persamaan Linear. Bersesuaian dalam pembinaan *FlashEar* ini, penekanan diberikan bagi keseluruhan subtopik dalam Persamaan Linear iaitu Persamaan linear dalam Satu pemboleh ubah, Persamaan Linear dalam Dua pemboleh ubah, dan Persamaan Linear serentak dalam Dua pemboleh ubah. Setiap aspek yang dititik beratkan dalam pembinaan bahan bantu mengajar ini diukur dengan sebaik mungkin bagi memastikan para pelajar mendapat hasil yang diinginkan di mana mereka mampu untuk menguasai keseluruhan subtopik dengan baik. Pemahaman yang menyeluruh dan betul dapat digunakan oleh mereka untuk menjawab pelbagai soalan yang berkaitan persamaan linear.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Model ADDIE dipilih berikutan terdapat lima fasa yang diperlukan dalam pembinaan bahan bantu mengajar iaitu fasa *Analyze* (analisis), *Design* (reka bentuk), *Develop* (pembangunan), *Implement* (perlaksanaan), dan *Evaluation* (penilaian). Tujuan pemilihan Model ADDIE supaya bahan bantu mengajar yang dibina adalah lebih teratur dan terarah serta memenuhi keseluruhan kandungan topik pengajaran. Reiser dan Dempsey (2012) menyatakan ADDIE berdasarkan kepada penciptaan produk yang sistematik. Rajah 1 menunjukkan carta aliran aplikasi Model ADDIE dalam kajian reka bentuk dan pembangunan (DDR) bagi pembinaan *FlashEar*.



Rajah 1. Carta aliran aplikasi model ADDIE

Analisis data hanya dilakukan bagi 3 pakar yang dipilih bagi melakukan kesahan kandungan *FlashEar*. Pakar dipilih adalah dalam kalangan pensyarah universiti dan guru sekolah menengah yang masing-masing berpengalaman dalam bidang Matematik. Dalam kajian ini, 3 pakar telah dipilih bagi menentukan kesahan kandungan *FlashEar*. Menurut Analisis data hanya dilakukan bagi tiga pakar yang dipilih bagi melakukan kesahan kandungan *FlashEar*. Jadual 1 menunjukkan maklumat 3 pakar yang telah dipilih.

Jadual 1. Maklumat Pakar

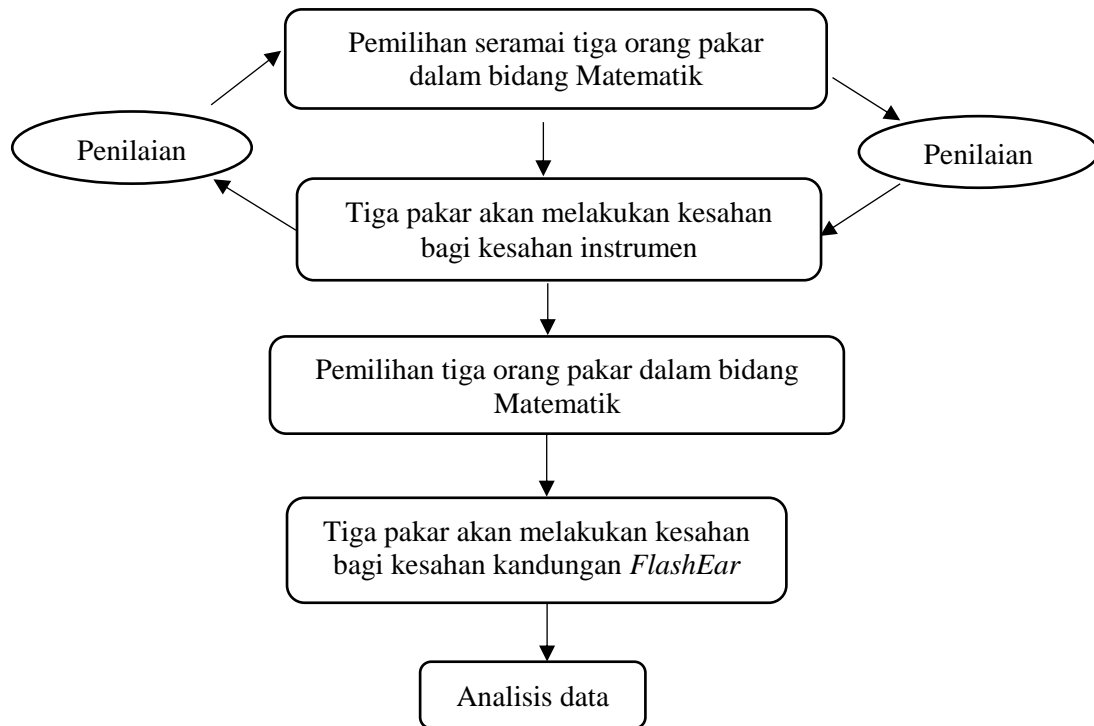
| No. | Item | Pengalaman kerja (tahun) | Jawatan |
|-----|---------|--------------------------|-----------|
| 1 | Pakar 1 | 36 | Pensyarah |
| 2 | Pakar 2 | 8 | Pensyarah |
| 3 | Pakar 3 | 20 | Guru |

Instrumen kajian

Kajian ini melibatkan kesahan pakar bagi memberikan kesahan pembangunan *FlashEar* sebagai bahan bantu mengajar bagi topik Persamaan Linear Tingkatan 1. Kesahan adalah penting bagi menentukan item yang dibina mempunyai hubungan dengan setiap konstruk yang dikaji. Borang kesahan instrumen diberikan terlebih dahulu kepada tiga orang pakar. Pakar diminta untuk menilai kandungan instrumen *FlashEar* seterusnya mengisi borang tersebut. Tempoh masa diberikan bagi menentukan tahap kesahan instrumen *FlashEar* oleh ketiga-tiga pakar ialah selama seminggu. Penambahbaikan dilakukan sekiranya terdapat kesalahan dalam pembinaan instrumen. Sekiranya terdapat kesalahan pada pembinaan instrumen, borang kesahan akan dibaiki berdasarkan penilaian yang diberikan.

Seterusnya, bagi menentukan kesahan bagi kandungan *FlashEar*, borang kesahan pakar bagi kandungan *FlashEar* diberikan kepada 3 orang pakar terdiri daripada 2 pensyarah UPSI dan seorang guru Matematik. Bagi penilaian kesahan kandungan bahan bantu mengajar (BBM), setiap pakar akan diberikan manual penggunaan BBM, video penggunaan BBM, dan 3 rancangan pengajaran harian (RPH) di mana setiap RPH mewakili 3 subtopik bagi topik Persamaan Linear. Tempoh masa juga diberikan selama seminggu kepada setiap pakar bagi mengisi borang kesahan pakar bagi kandungan *FlashEar*. Jadual 2 menunjukkan skala Likert 5 mata yang digunakan dalam pembinaan borang kesahan pakar bagi kandungan *FlashEar* yang dibuat berdasarkan kajian lepas (Azlina, 2018). Kesahan bagi kandungan *FlashEar* adalah melibatkan 5 perkara iaitu konstruk pengukuran yang diukur seperti Jadual 3.

Akhirnya, proses analisis data dilakukan setelah data diperoleh daripada borang kesahan pakar bagi kandungan *FlashEar*. Rajah 2 menunjukkan proses kajian melibatkan instrumen dilakukan.



Rajah 2. Langkah bagi kesahan instrumen kajian

Jadual 2. Skala Likert Lima Mata

| Skala | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|--------------|-------|-----------|------|-----------|
| Tahap persetujuan | Sangat lemah | Lemah | Sederhana | Baik | Cemerlang |

Jadual 3. Konstruk Pengukuran

| No. | Perkara |
|-----|---------------------------------------|
| 1 | Ciri-ciri teknikal <i>FlashEar</i> |
| 2 | Manual penggunaan <i>FlashEar</i> |
| 3 | Rancangan Pengajaran Harian 1 (RPH 1) |
| 4 | Rancangan Pengajaran Harian 2 (RPH 2) |
| 5 | Rancangan Pengajaran Harian 3 (RPH 3) |

Analisis data

Analisis data dilakukan dengan mengambil kira nilai indeks kesahan kandungan (CVI). Nilai CVI mengambil kira purata penilaian dan tahap kesesuaian yang diberikan oleh pakar di mana nilai CVI yang diterima pakai ialah ≥ 0.8 (Hashimah, Mohd Isa, dan Shahlan, 2018). CVI terbahagi kepada dua iaitu tahap indeks kesahan kandungan bagi setiap item (I-CVI) dan ialah tahap indeks kesahan kandungan berdasarkan setiap skala pada item (S-CVI) bagi data yang diperoleh. Bagi menghitung nilai I-CVI, jumlah item yang dicapai pada skala relevan iaitu skala 4 dan 5 dibahagikan dengan bilangan pakar. Bagi menghitung S-CVI pula, terdapat dua teknik yang diperlukan iaitu dengan mengira purata skor I-CVI (I-CVI/Ave) dan persetujuan sejagat (S-CVI/UA). Jadual 4 menunjukkan formula bagi pengiraan I-CVI, S-

CVI/Ave dan S-CVI/UA (Yusoff, 2019). Jadual 5 menunjukkan nilai yang diperolehi bagi I-CVI, S-CVI/Ave dan S-CVI/UA.

Jadual 4. Formula I-CVI, S-CVI/Ave dan S-CVI/UA

| CVI | Formula |
|-----------|--|
| I-CVI | $\frac{\text{Item dipersetujui}}{\text{Bilangan pakar}}$ |
| S-CVI/Ave | $\frac{\text{Jumlah I – CVI keseluruhan}}{\text{Bilangan item}}$ |
| S-CVI/UA | $\frac{\text{Jumlah persetujuan sejagat}}{\text{Bilangan item}}$ |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Jadual 5. Nilai I-CVI, S-CVI/Ave dan S-CVI/UA

| No. | Perkara | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | I-CVI |
|------------------------------------|--|---------|---------|---------|-------|
| <i>Ciri-ciri teknikal FlashEar</i> | | | | | |
| 1 | Saiz BBM ‘FlashEar’ adalah sesuai. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | BBM ‘FlashEar’ lengkap dengan manual penggunaan. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Warna BBM ‘FlashEar’ yang digunakan adalah sesuai. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Tulisan pada ‘FlashEar’ mudah dibaca. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Saiz tulisan pada ‘FlashEar’ adalah sesuai. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Manual penggunaan FlashEar</i> | | | | | |
| 1 | Arahan manual penggunaan yang jelas dan mudah difahami. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Saiz manual penggunaan sesuai. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Tulisan pada manual penggunaan mudah dibaca. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Aturan arahan manual penggunaan mudah difahami. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Penggunaan Bahasa manual penggunaan jelas. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>RPH 1</i> | | | | | |
| 1 | Mempunyai fasa yang bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Subtopik yang dicadangkan bersesuaian bagi masa pengajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Aktiviti yang dibuat mengikut standard pembelajaran KSSM. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Aktiviti pengajaran dan pembelajaran dibuat mencapai objektif. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Penilaian yang dibuat merangkumi subtopik yang diajar. | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|-------|--|---|---|-------------------|------------|
| 6 | Aktiviti yang dijalankan mencapai semua hasil pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| RPH 2 | | | | | |
| 1 | Mempunyai fasa yang bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Subtopik yang dicadangkan bersesuaian bagi masa pengajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Aktiviti yang dibuat mengikut standard pembelajaran KSSM. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Aktiviti pengajaran dan pembelajaran dibuat mencapai objektif. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Penilaian yang dibuat merangkumi subtopik yang diajar. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Aktiviti yang dijalankan mencapai semua hasil pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| RPH 3 | | | | | |
| 1 | Mempunyai fasa yang bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Subtopik yang dicadangkan bersesuaian bagi masa pengajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Aktiviti yang dibuat mengikut standard pembelajaran KSSM. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Aktiviti pengajaran dan pembelajaran dibuat mencapai objektif. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Penilaian yang dibuat merangkumi subtopik yang diajar. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Aktiviti yang dijalankan mencapai semua hasil pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | S-CVI/ Ave | : 1 |
| | | | | S-CVI/ UA | : 1 |

Berdasarkan data yang diperoleh dalam Jadual 3, nilai I-CVI pada setiap item bagi setiap konstruk ialah 1. Menurut Polit, Beck dan Owen (2007) menjelaskan bahawa item dengan I-CVI 0.78 atau lebih tinggi untuk tiga atau lebih pakar sudah dianggap bukti kesahan kandungan yang baik. Nilai S-CVI/Ave dan S-CVI/UA pula kedua-duanya ialah 1. Shi, Mo dan Sun (2012) dalam kajian mereka menyatakan sekiranya nilai S-CVI/UA ≥ 0.8 dan S-CVI/Ave ≥ 0.9 menunjukkan kesahan kandungan tersebut sangat baik.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan dalam kajian ini, pembangunan *FlashEar* sebagai bahan bantu mengajar bagi topik Persamaan Linear Tingkatan 1 adalah sangat bersesuaian dan menepati standard yang diperlukan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP). Kesahan yang dilakukan adalah penting bagi memastikan data yang diperolehi adalah tepat kerana ianya akan memberi impak yang besar dalam kajian yang dilakukan. Analisis data yang dinilai menunjukkan bahawa *FlashEar* adalah baik dalam setiap aspek yang dikaji dan dititik beratkan. Hal ini adalah penting bagi menjamin *FlashEar* menjadi satu BBM yang dapat diaplikasikan secara holistik dalam sesi PdP.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan diberikan kepada Dr. Sabarina Shafie selaku penyelia projek tahun akhir yang telah banyak membantu dengan memberikan tunjuk ajar dan berkorban masa dalam menyiapkan kajian ini. Tidak lupa juga kepada pakar-pakar yang telah terlibat dan akhir sekali, beribu penghargaan kepada Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris.

RUJUKAN

- All, A., Nuñez Castellar, E. P., & Van Looy, J. (2016). Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practises. *Computers and Education*, 92-93(April), 90-103.
- Ab. Aziz, A., M. Yusof, Z., Mokhtar, U.A. & Jambari, D.I. (2018). Penerimaan sistem pengurusan dokumen dan rekod elektronik: Protokol pembangunan instrumen dan kesahan kandungan menggunakan nilai ketetapan kandungan. *Jurnal Pengurusan*, pp. 119-132.
- Bloom, B. S. (2016). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw- Hill.
- Chang, J. M. (2011). A practical approach to inquiry-based learning in linear algebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 42 (2), 245-259.
- Md Yusoff, H., Hamzah, M.I. & Surat, S. (2018). Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen indeks pemupukan kreativiti dalam pengajaran guru dengan elemen Islam (I-CFTI) berdasarkan pendekatan Model Rasch. *Jurnal Pendidikan Malaysia SI*, 1(1), 77-88.
- Moidunny, K. (2013). *Kesahan Dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian*. Jabatan Pembangunan, Pengurus, Pemimpin dan Eksekutif Pendidikan Institut Aminuddin Baki, Genting Highlands
- Othman, K., Puteh, A., Zailani, M., & Abdul Rahim, F. (2019). Keperluan penggunaan modul etika kerja guru dalam meningkatkan penghayatan nilai pelajar. *Islamiyyat*, 41(1), 49-57.
- Polit, D. F., Beck, C. T., Owen, S.V. (2007). Is the CVI unacceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research In Nursing & Health*, 30(4):459- 67.
- Reiser, R. A. & Dempsey, J. V. (2012). *Trends and issues in instructional design and technology* (3rd Ed.). Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Shi J., Mo X., Sun Z. (2012). *Content validity index in scale development*. *Zhong Na Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 37(2): 152-5.
- Sabarudin, S.Z., Md Razi, N.A. & Abdullah, N. (2014). Analisis kesalahan pelajar dalam mempermudah ungkapan algebra yang melibatkan satu dan dua anu di Politeknik Sultan Azlan Shah. *Seminar Penyelidikan Politeknik Sultan Azlan Shah*.
- Stapa, Z., Ismail, A.M. & Yusuf, N. (2012). Faktor Persekitaran sosial dan Hubungannya Dengan Pembentukan Jati Diri. Fakulti Pengajian Islam. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Yusoff M.S.B. ABC of content validation and content validity index calculation. *Education in Medicine Journal*. 2019; 11 (2): 49-54.

Pembangunan dan Kebolehgunaan Kit Koswer Pembelajaran Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu

Development and Applicability of Interactive Learning Courseware Kit for Algebraic Expression of Form One Topic.

Amirul Syafiq Ballazi¹ & Nor Azian Aini Mat²

^{1, 2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: nor.azian@fsmi.upsi.edu.my

Abstrak

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk membangunkan sebuah kit yang berfungsi sebagai alat bantu mengajar (ABM) iaitu Kit Koswer Pendidikan Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu yang mempunyai tahap kesahan dan kebolehgunaan yang memuaskan. Kajian ini dijalankan menggunakan Reka Bentuk Kajian Pembangunan (*Developmental Research Design*) bersandarkan model reka bentuk instruksi ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation & Evaluation*). Terdapat dua instrumen yang terlibat di dalam kajian ini iaitu borang soal selidik kesahan kandungan Kit Koswer Pendidikan Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu dan borang soal selidik kebolehgunaan Kit Koswer Pendidikan Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu. Data yang diperolehi daripada borang soal selidik kesahan kandungan dianalisis merujuk kepada Indeks Kesahan Kandungan (IKK) bagi mendapatkan peratusan bagi kesahan kandungan Kit Koswer Pembelajaran Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu. Manakala data daripada borang soal selidik kebolehgunaan pula dianalisis menggunakan kaedah Statistik Deskriptif Min melalui perisian *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 20.0. Hasil analisis data mendapati bahawa kedua-dua kesahan kandungan dan kebolehgunaan mempunyai nilai peratusan yang tinggi atau mencapai tahap yang memuaskan. Nilai IKK bagi borang kesahan kandungan mendapat nilai satu manakala nilai purata peratusan min untuk kebolehgunaan pula adalah 3.86. Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa Kit Koswer Pendidikan Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu yang dibina ini mempunyai nilai kesahan dan kebolehgunaan yang tinggi atau diterima pakai. Implikasi kajian ini adalah ia dapat membantu guru-guru dan murid-murid dalam menjalankan sesi pengajaran dan pembelajaran bagi tajuk Ungkapan Algebra dengan lebih mudah dan efisien.

Kata kunci: kit, alat bantu mengajar, kesahan, kebolehgunaan

Abstract

The purpose of this study is to develop a kit that serves as a teaching aid (ABM) which is an interactive educational courseware kit for the topic of Form One Algebraic Expressions that has a satisfactory level of validity and usability. This study was conducted using Developmental Research Design based on the ADDIE instructional design model (Analysis, Design, Development, Implementation & Evaluation). Two instruments were involved in this study, namely the content validity questionnaire of the interactive educational courseware kit and the usability questionnaire of the interactive education courseware kit. Data that were obtained from the content validity questionnaire were analyzed referred to the Content Validity Index (CVI) to obtain the percentage of content validity. While the data obtained from the usability questionnaire were analyzed using the Statistical Product and Service Solutions (SPSS) version 20.0 software. The results of the data analysis found that both content validity and usability had high percentage values or reached the satisfactory level. The CVI value for the content validity form got a value of 1 while the average value of the mean percentage for usability was 3.86. In conclusion, this study shows that the interactive educational courseware kit for the topic of Form One Algebraic Expressions constructed has a high value of validity and usability or adopted. This study implies that it can help teachers and students in conducting teaching and learning sessions for the topic of Algebraic Expressions more easily and efficiently.

Keywords: kit, teaching tool, validity, usability

PENGENALAN

Kajian ini bertujuan untuk membina sebuah kit yang berfungsi sebagai alat bantu mengajar (ABM) iaitu Kit Koswer Pendidikan Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu. Objektif kajian ini adalah untuk membangunkan kit koswer pembelajaran interaktif bagi tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu yang mempunyai kesahan dan kebolegunaan yang memuaskan. Pembinaan kit koswer ini dilaksanakan kerana berdasarkan kajian yang telah dijalankan oleh pengkaji-pengkaji sebelum ini mendapati bahawa ramai murid mempunyai masalah di dalam tajuk Ungkapan Algebra. Menurut Pramesti dan Retnawati (2019), kesilapan murid di dalam memahami soalan-soalan berkaitan algebra merangkumi sekurang-kurangnya tiga perkara iaitu dalam memahami masalah algebra, memahami makna pemboleh ubah dan Ungkapan Algebra yang melibatkan operasi asas aritmetik. Selain daripada itu, kajian yang telah dijalankan oleh Rusita Mohd Nor dan Effandi Zakaria (2015) pula mendapati bahawa murid-murid mudah keliru untuk melakukan proses pendaraban dalam Ungkapan Algebra. Masalah ini akan mendatangkan kegusaran di dalam kalangan para pengajar kerana mata pelajaran Matematik banyak memfokuskan kepada pengajaran yang menggunakan perwakilan algebra.

Demi menyelesaikan permasalahan ini, pengkaji telah membina sebuah kit koswer pembelajaran interaktif bagi tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu bagi membantu memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran bagi kedua-dua pihak guru dan murid. Pengkaji telah memilih untuk membina kit koswer ini sebagai ABM kerana menurut Khairuddin & Mailok (2020), penggunaan Alat Bahan Bantu Mengajar (ABBM) yang dibina berasaskan perisian multimedia seperti mobil, koswer serta pembelajaran permainan dapat mempengaruhi pencapaian akademik pelajar. Dengan itu, kajian ini dijalankan untuk membina kit koswer pembelajaran interaktif yang dibina demi membenarkan murid untuk membina ilmu pembelajaran baharu dengan cara menyelesaikan masalah.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini secara ringkasnya dijalankan menggunakan Reka Bentuk Kajian Pembangunan (*Developmental Research Design*) bersandarkan model reka bentuk intruksi ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation & Evaluation*). Reka bentuk kajian ini berfokuskan kepada inovasi PDP dan model ADDIE yang digunakan merupakan sebuah model reka bentuk yang diasaskan oleh Rosset pada tahun 1987 lalu dikembangkan oleh Dick dan Carry pada tahun 1996 untuk merancang sistem pembelajaran.



Rajah 1. Muka hadapan kit koswer pembelajaran interaktif bagi tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu.

Populasi, Sampel dan Teknik Persampelan

Populasi kajian merupakan guru pelatih yang telah menduduki dan lulus kursus Pengajaran, Teknologi & Pentaksiran 1 dan 2 yang juga terdiri dari program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Matematik kohort A181 dari Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Perak. Mahmud (2011) menyatakan ukuran sampel minimum bagi sesuatu kajian adalah 30 orang responden. Menurutnya lagi, apa yang lebih penting ialah ujian statistik menunjukkan dapatan adalah bertaburan normal. Oleh hal yang demikian, sampel yang digunakan adalah seramai 30 orang responden bagi kajian ini. Teknik pensampelan yang dijalankan adalah pensampelan kebarangkalian iaitu pensampelan kesenangan. Kelebihan menggunakan teknik pensampelan ini adalah ia dapat memastikan peluang bagi setiap subjek dalam populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih. Menurut Noraini (2010), dalam pensampelan rawak mudah, setiap ahli populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Prosedur pensampelan rawak mudah menurut Kamarul Shukri Mat Teh (2015) adalah termasuk menyediakan senarai subjek populasi, melabelkan subjek populasi dan memilih subjek secara rawak.

Instrumen Kajian

Instrumen utama kajian ini adalah borang kesahan kandungan dan borang soal selidik kebolehgunaan. Menurut Pickard (2013), tujuan utama menggunakan kaedah soal selidik adalah untuk mengenal pasti fakta-fakta untuk menguji hipotesis atau menambah kesahan sesuatu teori. Isi kandungan di dalam borang-borang ini telah diadaptasi daripada borang-borang daripada kajian-kajian lepas yang dilakukan bersesuaian dengan keperluan objektif kajian agar pandangan dan maklumat yang lebih baik diperoleh. Selain itu, pakar-pakar yang dipilih ini juga akan diberikan penerangan mengenai latar belakang kajian, definisi konsep kajian, cara kit koswer pembelajaran interaktif ini beroperasi dan tugas penyemakan kandungan yang telah dibina.

Analisis Data

Analisis data ini dijalankan bertujuan untuk menentukan sama ada kesahan dan kebolehgunaan kit koswer pembelajaran interaktif adalah memuaskan atau tidak dan ia akan menentukan pembangunan kit ini. Prosedur menganalisis data ini melibatkan penggunaan perisian komputer *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 20.0. Bagi data yang diperoleh daripada borang kesahan kandungan yang telah dilengkapi oleh pakar, analisis dibuat berpandukan kepada Indeks Kesahan Kandungan (*Content Validation Index, CVI*). Manakala data yang diperoleh daripada borang soal selidik kebolehgunaan pula dianalisis menggunakan kaedah Statistik Deskriptif Min.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kit Koswer Pembelajaran Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu

Kesahan kit koswer pembelajaran interaktif bagi tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu ini terbahagi kepada dua jenis kesahan iaitu kesahan muka dan kesahan kandungan. Nilai keseluruhan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) yang diperoleh daripada kedua-dua borang kesahan ini adalah tinggi atau 1. Maka, boleh disimpulkan bahawa kit koswer yang dibina ini mempunyai kesesuaian penggunaan yang dipersetujui oleh ketiga-tiga orang pakar.

Jadual 1. Purata Nilai Indeks Kesahan Kandungan (IKK) bagi Kit Koswer Pembelajaran Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu

| Item | Nilai Indeks Kesahan Kandungan (IKK) | | | Purata IKK | Tahap Kesahan | Pandangan Pakar |
|-------------------|--------------------------------------|---------|---------|------------|---------------|-----------------|
| | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | | | |
| Kesahan Muka | 1 | 1 | 1 | 1 | Tinggi | Diterima |
| Kesahan Kandungan | 1 | 1 | 1 | 1 | Tinggi | Diterima |
| Nilai Keseluruhan | | | | 1 | Tinggi | Diterima |

Kebolegunaan Kit Koswer Pembelajaran Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu

Kebolegunaan kit koswer ini dinilai melalui tiga aspek berbeza iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan. Ketiga-tiga aspek ini dianalisis dan dinilai menggunakan kaedah Statistik Deskriptif Min dengan penggunaan perisian *Statistical Package for Social Science (SPSS)* versi 20.0. Purata skor min yang diperoleh daripada analisis ini menunjukkan bahawa ketiga-tiga aspek ini mempunyai purata skor min yang tinggi iaitu 3.89 bagi aspek kebolegunaan dan 3.85 bagi kedua-dua aspek kemudahan dan penggunaan. Ini menunjukkan bahawa responden-responden dalam kajian ini bersetuju bahawa kit koswer pembelajaran ini mempunyai tahap kebolegunaan yang memuaskan.

Jadual 2. Purata Skor Min bagi Setiap Aspek Kebolegunaan Kit Koswer Pembelajaran Interaktif bagi Tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu

| Aspek Penilaian Kebolegunaan | Purata Skor Min | Tahap Tafsiran Skor Min |
|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| Kebergunaan | 3.89 | Tinggi |
| Kemudahan Penggunaan | 3.85 | Tinggi |
| Kepuasan | 3.85 | Tinggi |

Hasil daripada kajian ini mendapati bahawa pengkaji telah berjaya membina sebuah alat bantu mengajar yang mempunyai kesahan dan kebolegunaan yang memuaskan. Merujuk kepada dapatan kajian, kit koswer pembelajaran interaktif bagi tajuk Ungkapan Algebra mempunyai nilai IKK yang tinggi atau diterima iaitu 1. Kebolegunaan bagi kit ini pula memperoleh purata skor min 3.87 yang juga tinggi dan diterima. Ini membuktikan bahawa kit koswer pembelajaran interaktif bagi tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu ini mempunyai nilai kesahan dan kebolegunaan yang memuaskan seperti yang dinyatakan di dalam objektif kajian.

KESIMPULAN

Hasil daripada kajian ini menunjukkan bahawa kit koswer pembelajaran interaktif bagi tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu mempunyai nilai Indeks Kesahan Kandungan yang tinggi iaitu 1 manakala dengan purata skor min 3.87, kebolegunaan bagi kit koswer pembelajaran interaktif bagi tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu juga adalah tinggi. Ini membuktikan bahawa kit koswer pembelajaran interaktif bagi tajuk Ungkapan Algebra Tingkatan Satu mempunyai nilai kesahan dan kebolegunaan yang memuaskan seperti yang dinyatakan di dalam objektif kajian.

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan kesyukuran kepada Allah s.w.t. kerana telah mengurniakan saya kesihatan yang sejahtera dan semangat untuk menyiapkan kajian ini dengansempurna. Hasil kerja saya ini adalah atas bantuan pelbagai pihak termasuklah rakan-rakan seperjuangan saya yang tidak lelah berkongsi ilmu dan memberi tunjuk ajar kepada saya. Dalam kesempatan ini, saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Dr. Nor Azian Aini binti Mat, pensyarah penyelia saya yang juga banyak memberikan tunjuk ajar dan panduan kepada saya untuk melengkapkan kajian ini. Segala bantuan, nasihat dan tunjuk ajar yang dihulurkan kepada saya selama saya melakukan kajian ini amat saya hargai.

RUJUKAN

- Khairuddin, Nurul Syadiyah, & Ramlah Mailok. (2020). Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Mata Pelajaran Sejarah Menggunakan Teknik Mnemonik. *Journal of ICT in Education*, 7(1), 9-15. <https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JICTIE/article/view/3583>
- Mahmud. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. CV. Pustaka Ceria.
- Noraini Idris. (2010). *Penyelidikan Dalam Pendidikan*. McGraw Hill Education.
- Pickard, A. J. (2013). *Research Methods in Information*. Facet. <https://doi.org/10.29085/9781783300235>
- Pramessti, T. I., & Retnawati, H. (2019). Difficulties in learning algebra: An analysis of students' errors. *Journal of Physics: Conference Series*, 1320, 012061. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012061>
- Reka bentuk Kajian Dr. Kamarul. (n.d.). *Share and Discover Knowledge on SlideShare*. <https://www.slideshare.net/wmkfirdaus/reka-bentuk-kajian-dr-kamarul>
- Rusita Mohd Nor, & Effendi Zakaria. (2015). Meningkatkan Kemahiran Pelajar Dalam Pendaraban Ungkapan Algebra Melalui Penggunaan Teknik 'Kotak Ajaib Algebra'.

Pembangunan Circle-O-Matic sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Topik Bulatan Tingkatan Dua

Development of Circle-O-Matic as a Teaching Tool for Circle Topic for Form Two

Azizi Nor Aziz^{1*} & Norhayati Ahmat²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: norhayati.ahmat@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk membangunkan sebuah bahan bantu mengajar iaitu *Circle-O-Matic* yang mempunyai kesahan dan kebolehgunaan yang tinggi. Pembinaan *Circle-O-Matic* ini adalah untuk pengajaran dan pembelajaran tajuk Bulatan Tingkatan Dua. Kajian ini menggunakan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan kerana kajian ini melibatkan pembangunan produk. Terdapat dua jenis instrumen bagi kajian ini, iaitu Soal Selidik Kesahan Muka dan Kandungan *Circle-O-Matic* dan Soal Selidik Kebolehgunaan *Circle-O-Matic*. Data yang diperolehi daripada instrumen yang melibatkan kesahan *Circle-O-Matic* dianalisis untuk mendapatkan nilai indeks kesahan kandungan *Circle-O-Matic* yang dibangunkan. Manakala, data daripada instrumen yang melibatkan kebolehgunaan *Circle-O-Matic* dianalisis untuk mendapatkan nilai skor min. Kesahan kandungan *Circle-O-Matic* dalam kajian ini diperolehi daripada tiga orang pakar iaitu dua orang pensyarah Matematik dari sebuah universiti awam dan seorang guru Matematik sekolah. Hasil analisis data menunjukkan bahawa kandungan *Circle-O-Matic* dalam kajian ini mempunyai nilai kesahan yang tinggi, di mana nilai purata indeks kesahan kandungan yang diperolehi adalah 1. Manakala, sampel kajian iaitu seramai 162 orang daripada populasi 280 orang telah dipilih secara rawak mudah di kalangan guru pelatih Matematik untuk menentukan kebolehgunaan *Circle-O-Matic*. Hasil dapatan kajian menunjukkan semua responden bersetuju bahawa *Circle-O-Matic* yang dibina ini mempunyai tahap kebolehgunaan yang tinggi dengan memperoleh nilai purata skor min yang tinggi iaitu 3.856. Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa *Circle-O-Matic* yang dibina ini mempunyai nilai kesahan dan kebolehgunaan yang tinggi. Implikasinya, pembinaan *Circle-O-Matic* ini dapat membantu guru dan murid dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran bagi tajuk *Circle-O-Matic*.

Kata kunci: Bahan bantu mengajar, kesahan, kebolehgunaan, Bulatan, *Circle-O-Matic*

Abstract

The aim of this study is to develop a teaching tool named Circle-O-Matic which has high validity and usability. The development of this Circle-O-Matic is for teaching and learning of Circle Topic from Form Two. This research used Design and Development Research approach because this research involved the development of a teaching tool. There are two types of instruments used in this study which are Validation of Circle-O-Matic Face and Content Form and Circle-O-Matic Usability Questionnaire. Data obtained from instruments which involving the validity of the Circle-O-Matic were analysed to obtain the value of content validity index of the Circle-O-Matic developed. Meanwhile, data from instruments which involving the usability of Circle-O-Matic were analysed to obtain the mean score values. The validity of the Circle-O-Matic content in this study was obtained from three experts consisting of two Mathematics lecturers from a local university and a school Mathematics teacher. The results of the data analysis show that, the content of Circle-O-Matic in this study has a high validity value, where the average value of content validity index obtained is 1. Meanwhile, sample of 162 people from population of 280 people were randomly selected among Mathematics practical teachers to determine the usability of Circle-O-Matic. The results showed that all respondents agreed that the Circle-O-Matic development has a high usability value by obtaining high average mean score values of 3.865. In conclusion, this study shows that, Circle-O-Matic that was developed has a high validity and usability values. The implication is, the construction of this Circle-O-Matic can help teachers and students in implementing teaching and learning process for Circle topic.

Keywords: Teaching tool, validity, usability, Circle, Circle-O-Matic

PENGENALAN

Matematik merupakan satu mata pelajaran penting dalam kehidupan seharian dan ia juga diletakkan sebagai satu mata pelajaran yang wajib diajar di peringkat sekolah rendah dan sekolah menengah. Matematik merupakan satu subjek yang sangat menarik kerana mempunyai bahasa, simbol dan operasi yang tersendiri. Menurut Khong dan Lim (2019), matematik merupakan bidang yang melibatkan perkembangan pemikiran logik dan sistematik dalam menyelesaikan masalah, membuat keputusan dan penyiasatan aksiomatik yang menerangkan struktur abstrak dengan menggunakan logik dan simbol matematik. Kaedah dan teknik merupakan perkara yang paling penting dalam sesebuah sesi pembelajaran kerana melalui ini akan memastikan pembelajaran tersebut berkesan dan memenuhi objektif pembelajaran pada hari tersebut.

Geometri adalah salah satu daripada pelbagai komponen yang diajar dalam sukatan pelajaran Malaysia. Walaupun murid-murid ini diajar sejak di bangku sekolah rendah, mereka masih menghadapi masalah untuk mengenali bentuk geometri, mencari perimeter dan luas bentuk tertentu. Masalah ini berlanjutan sehingga di sekolah menengah di mana para pelajar mempunyai masalah dalam memvisualisasikan dan menyelesaikan masalah dalam Geometri Bulatan (R. L. Zuraida, R. Nancy & R. N. Farah, 2019). Pengetahuan asas pelajar yang kurang memuaskan dari Tingkatan 2 dan Tingkatan 3 telah menghalang kemampuan pelajar untuk cemerlang dalam soalan Geometri Bulatan. Pelajar gagal memahami konsep geometri, menaakul dan menyelesaikan masalah. Pelajar tidak dapat menghubungkan lebih daripada satu konsep dalam geometri (D. Tall & M. R. Razali, 1993; R. L. Zuraida, R. Nancy & R. N. Farah, 2019).

Abdul Halim Abdullah dan Effandi Zakaria (2010), pula menyatakan pembelajaran geometri yang berpusatkan guru tidak akan dapat meningkatkan tahap pemikiran geometri murid. Bukan itu sahaja, cara murid memahami subjek geometri melalui hafalan akan menjadikan pencapaian murid dalam Matematik semakin lemah. Hal ini, menunjukkan bahawa guru seharusnya mempelbagaikan cara pembelajaran agar murid lebih aktif dan prestasi mereka dapat ditingkatkan. Kenyataan ini turut disokong oleh Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah dan Leow T. W. (2017), murid mempunyai masalah dalam geometri kerana mereka lebih banyak menghafal dari menggunakan dan memahami konsep sebenar Matematik. Hal ini sekaligus mengakibatkan murid tidak menggunakan kemahiran berfikir secara menyeluruh dan tidak akan mempunyai minat dalam topik ini. Kaedah yang lama seperti “chalk and talk” semata-mata tidak mendatangkan hasil untuk menarik perhatian pelajar. Sebaliknya mereka lebih memerlukan kaedah P&P yang lebih dinamik dan kreatif dengan kandungan pengajaran yang sesuai dengan perkembangan semasa (Noorazman Abd Samad et al., 2018).

Justeru, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan *Circle-O-Matic* sebagai bahan bantu mengajar bagi topik Bulatan tingkatan dua yang mempunyai tahap kesahan dan kebolehgunaan yang memuaskan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini secara dasarnya menggunakan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan (DDR). Kaedah ini melibatkan tiga fasa utama iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk pembangunan dan fasa penilaian. Walaubagaimanapun, fasa penilaian yang melibatkan penilaian keberkesanan *Circle-O-Matic* tidak dijalankan dalam kajian ini. Bagi fasa analisis keperluan, penyelidik telah mengenal pasti dan menilai keperluan untuk membangunkan *Circle-O-Matic* dalam kajian ini berdasarkan kepada pembacaan literatur. Seterusnya, bagi fasa reka bentuk pembangunan, penyelidik menggunakan model ADDIE sebagai garis

panduan untuk membina *Circle-O-Matic*. Model ini menyediakan rangka sistematik yang bersesuaian dengan objektif penyelidikan yang ingin menyediakan bahan bantu mengajar yang bersesuaian dengan pelajar.

Populasi, Sampel dan Teknik Persampelan

Populasi kajian ini adalah seramai 280 orang yang merupakan guru pelatih Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Matematik di UPSI yang telahpun menjalani Latihan Mengajar I. Seterusnya, bilangan sampel ditentukan berdasarkan kepada Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie dan Morgan (1970), iaitu seramai 162 orang dan dipilih melalui kaedah persampelan rawak mudah bagi penilaian kebolegunaan *Circle-O-Matic*. Menurut Lynn (1986), proses kesahan perlu melibatkan sekurang-kurangnya tiga orang pakar. Oleh itu, tiga orang pakar Matematik iaitu dua orang pensyarah Matematik di universiti awam dan seorang guru Matematik di sekolah menengah yang berpengalaman lebih daripada 10 tahun telah dipilih untuk menyemak kesesuaian instrumen dan BBM yang telah dibina.

Instrumen Kajian

Terdapat dua borang soal selidik yang digunakan sebagai instrumen dalam kajian ini iaitu Soal Selidik Kesahan Muka dan Kandungan *Circle-O-Matic* (SSKMKC) dan Soal Selidik Kebolegunaan *Circle-O-Matic* (SSKC). SSKMKC digunakan bagi mendapatkan kesahan *Circle-O-Matic* daripada pakar. Soal selidik ini mempunyai 11 item yang berkaitan dengan kesahan muka dan kandungan *Circle-O-Matic*. Manakala, SSKC pula digunakan untuk menentukan kebolegunaan *Circle-O-Matic* berdasarkan kepada pandangan guru-guru pelatih Matematik. Borang ini mengandungi 18 item yang terbahagi kepada tiga bahagian iaitu kesesuaian, kemudahan dan kepuasan penggunaan *Circle-O-Matic*.

Analisis Data

Data yang diperoleh daripada tiga orang pakar melalui SSKMKC dianalisis menggunakan formula Indeks Kesahan Kandungan (IKK) bagi mendapatkan nilai kesahan *Circle-O-Matic*. Manakala data yang dikumpulkan daripada 162 responden melalui SSKC pula dianalisis menggunakan statistik deskriptif iaitu frekuensi, peratusan dan nilai skor min bagi menentukan tahap kebolegunaan *Circle-O-Matic*. Nilai skor min yang diperolehi diinterpretasikan dengan merujuk interpretasi skor min yang dicadangkan oleh Riduwan (2012) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1. *Skala Interpretasi Min*

| Skor Min | Interpretasi Min |
|-------------|------------------|
| 1.00 – 1.50 | Kurang Kaitan |
| 1.51 – 2.50 | Rendah |
| 2.51 – 3.50 | Sederhana |
| 3.51 – 4.00 | Tinggi |

DAPATAN KAJIAN

Kesahan *Circle-O-Matic*

Kesahan *Circle-O-Matic* dalam kajian ini terbahagi kepada dua jenis iaitu kesahan muka dan kesahan kandungan *Circle-O-Matic*. Purata keseluruhan bagi nilai kesahan muka dan kandungan *Circle-O-Matic* dalam kajian ini adalah tinggi iaitu sebanyak 1. Ini menunjukkan bahawa *Circle-O-Matic* yang dibina dalam kajian ini adalah sesuai untuk digunakan menurut pandangan pakar. Hasil analisis daripada panel pakar ditunjukkan dalam Jadual 2 secara ringkas.

Jadual 2. Purata Keseluruhan bagi Nilai Kesahan Circle-O-Matic

| Item | Skor Pakar | | | Nilai Purata IKK | Tahap Kesahan | Pandangan Pakar |
|--------------------|------------|---------|---------|------------------|---------------|-----------------|
| | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | | | |
| Kesahan Muka | 4 | 4 | 4 | 1 | Tinggi | Diterima |
| Kesahan Kandungan | 7 | 7 | 7 | 1 | Tinggi | Diterima |
| Purata Keseluruhan | | | | 1 | Tinggi | Diterima |

Kebolehgunaan Circle-O-Matic

Kebolehgunaan *Circle-O-Matic* terbahagi kepada tiga aspek iaitu aspek kesesuaian, kemudahan dan kepuasan penggunaan *Circle-O-Matic*. Ketiga-tiga aspek ini dinilai dengan melihat nilai purata skor min bagi item-item pada setiap bahagian tersebut. Jadual 3 menunjukkan bahawa kesemua item bagi ketiga-tiga aspek tersebut memperoleh tahap purata skor min yang tinggi iaitu 3.86, 3.86 dan 3.85 setiap satunya menjadikan nilai purata skor min bagi keseluruhan aspek adalah 3.865 menunjukkan kebolehgunaan *Circle-O-Matic* berada pada tahap yang tinggi.

Jadual 3. Skor Min bagi Penilaian Kebolehgunaan Circle-O-Matic

| Item | Skala Likert (Frekuensi) | | | | Purata Skor Min | Tahap Tafsiran Skor Min |
|--------------------|--------------------------|------|-------|-------|-----------------|-------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Kesesuaian | 0% | 0% | 14.3% | 85.7% | 3.86 | Tinggi |
| Kemudahan | 0% | 0.5% | 13.5% | 86.0% | 3.86 | Tinggi |
| Kepuasan | 0% | 0% | 15.4% | 84.6% | 3.85 | Tinggi |
| Purata Keseluruhan | 0% | 0.2% | 14.4% | 85.4% | 3.865 | Tinggi |

PERBINCANGAN

Kajian ini dilihat dapat memberi implikasi kepada pelbagai pihak khususnya guru dan murid. Kajian ini dapat memberi guru idea dan pilihan dalam mempelbagaikan kaedah pengajaran mereka melalui penggunaan BBM yang bersifat mautodidaktik dalam usaha menarik minat murid untuk mempelajari tajuk Bulatan. Penggunaan *Circle-O-Matic* oleh murid juga dapat membantu mereka untuk menguasai isi pengajaran bagi tajuk Bulatan kerana BBM ini memberi peluang kepada murid untuk melalui dan merasai sendiri pengalaman pembelajaran yang aktif dan menyeronokkan. Natiujahnya, penggunaan BBM seperti ini dalam pendidikan Matematik jelas dapat memberikan kesan yang positif dimana murid akan lebih bersemangat untuk mempelajari dan menguasai ilmu Matematik.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, hasil kajian ini menunjukkan bahawa pengkaji telah berjaya membina sebuah BBM iaitu *Circle-O-Matic* bagi tajuk Bulatan. Berdasarkan kepada hasil dapatan kajian, nilai purata keseluruhan peratusan bagi kesahan *Circle-O-Matic* adalah tinggi iaitu 1 manakala, nilai purata skor min bagi kebolehgunaan *Circle-O-Matic* juga tinggi iaitu 3.856. Ini menunjukkan bahawa *Circle-O-Matic* yang dibina dalam kajian ini mempunyai nilai kesahan dan kebolehgunaan yang tinggi seperti yang ingin dicapai oleh pengkaji dalam objektif kajian yang telah dinyatakan.

PENGHARGAAN

Pengkaji ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada panel pakar kesahan *Circle-O-Matic*, responden kajian iaitu guru pelatih Matematik dan semua pihak yang turut membantu secara langsung mahupun tidak langsung dalam memberikan dorongan menjayakan pembangunan BBM ini.

RUJUKAN

- Ab. Halim, Noor Izana dan Abu, Mohd Salleh (2012), Mengatasi Kesukaran Pembelajaran Dalam Topik Bulatan Di Kalangan Pelajar Tingkatan 2 Menggunakan Geometers Sketchpad. (Tesis Master), Universiti Teknologi Malaysia
- Alfred Chimuka (2017). The effect of integration of Geogebra software in the teaching of circle geometry on grade 11 student's achievement. Master of Science in Mathematics Education. University of South Africa.
- Chiong, C. S. (2017). Persepsi Pelajar terhadap Penggunaan Bahan Bantu Mengajar yang Mengintegrasikan Geogebra bagi Topik Bulatan III. (Tesis Sarjana), Universiti Pendidikan Sultan Idris
- Faizah Ja'apar. (2017). Bahan bantu mengajar (BBM) dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P) di Sekolah Menengah Kebangsaan Daerah Pontian. (Tesis Sarjana), Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
- M. K. Tay, and T. Mensah-Wonkyi (2018). Effect of using Geogebra on senior high school student's performance in circle theorem. African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences Vol. 14, 4-7
- Mohd Faizal Nizam Lee & Leow, T. W. (2017). Kesahan dan Kebolehpercayaan instrument penilaian sendiri Pembelajaran Geometri Tingkatan Satu. Malaysian Journal of Learning and Instruction, 14(1), 1-55.

Pembinaan dan Kebolehgunaan Kit *Areter-GridWall* sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Topik Perimeter dan Luas Tingkatan Satu

Development and Usability of Areter-GridWall Kit as Teaching Aid for Form One Topics of Area and Perimeter

Nur Safiqah Muhd Azizi¹ & *Fainida Rahmat²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900
Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: fainida@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membina kit *Areter-GridWall* sebagai BBM bagi topik Perimeter dan Luas Tingkatan Satu yang mempunyai kesahan yang tinggi dan menentukan tahap kebolehgunaan kit *Areter-GridWall* sebagai bahan bantu mengajar (BBM) bagi topik Perimeter dan Luas dari perspektif guru pelatih Matematik. Kajian ini adalah berasaskan Reka Bentuk Kajian Pembangunan (DRD) dan Model ADDIE. Penilaian kesahan kit *Areter-GridWall* dijalankan oleh dua orang pensyarah Matematik Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dan seorang guru Matematik sekolah menengah dengan menggunakan Borang Kesahan Kit. Manakala, seramai 30 orang guru pelatih Matematik UPSI telah dipilih melalui pensampelan kesenangan untuk menentukan kebolehgunaan kit *Areter-GridWall* melalui Soal Selidik Kebolehgunaan Kit. Data kesahan dan data kebolehgunaan kit masing-masing dianalisis menggunakan nilai Indeks Kesahan Kandungan (CVI) dan nilai skor min dan nilai sisihan piawai (sp). Dapatan kajian menunjukkan bahawa kit *Areter-GridWall* mempunyai kesahan yang tinggi dengan nilai purata CVI sebanyak 0.97. Dapatan kajian juga menunjukkan kit *Areter-GridWall* mempunyai tahap kebolehgunaan yang tinggi dengan nilai skor min sebanyak 3.79 (sp=0.456). Kesimpulannya, kajian ini telah berjaya membina kit pembelajaran yang sesuai digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) topik Perimeter dan Luas Tingkatan Satu. Implikasinya, kit *Areter-GridWall* boleh dijadikan sebagai BBM tambahan untuk membantu murid memahami konsep dan mengukuhkan kefahaman konsep, malah berpotensi menarik minat murid terhadap topik Perimeter dan Luas.

Kata kunci: Kit, Kesahan, Kebolehgunaan, Model ADDIE

Abstract

This study aims to develop an *Areter-GridWall* kit as a teaching aid for Form One topic of Perimeter and Area which has high validity and determine the level of usability of *Areter-GridWall* kit as teaching aid for the topic of Perimeter and Area from the perspective of Mathematics trainee teachers. This study is based on Developmental Research Design (DRD) and ADDIE model. The evaluation of *Areter-GridWall* kit validity was performed by two Mathematics lecturers from Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) and a Secondary School Mathematics teacher using the Kit Validity Form. Meanwhile, a total of 30 UPSI Mathematics trainee teachers were selected through convenience sampling to determine the usability of the *Areter-GridWall* kit through the Kit Usability Questionnaire. The validity and usability data were analyzed using Content Validity Index (CVI) and mean score values and standard deviation (sd) values, respectively. The finding of the study indicates that the *Areter-GridWall* kit has a high validity with an average CVI value of 0.97. The finding also shows that the *Areter-GridWall* kit has a high level of usability with the mean score value of 3.79 (sd=0.456). In conclusion, this study has successfully developed a suitable learning kit for the teaching and learning of Perimeter and Area topic. The implication is that the *Areter-GridWall* kit can be used as an additional teaching aid to assist student in understanding the concept and strengthening their understanding, as well as potentially attract students' interest in the Perimeter and Area topic.

Keywords: Kit, Validity, Usability, ADDIE model

PENGENALAN

Kurikulum Standard Sekolah Menengah memberi tumpuan kepada aspek-aspek kemahiran dan kompetensi yang dapat memenuhi pendidikan abad ke-21 (PAK-21). Sejalan dengan itu, Kementerian Pendidikan Malaysia menggalakkan para guru untuk mengambil inisiatif dalam pembangunan sendiri bagi meningkatkan pengetahuan dan kemahiran serta mengaplikasikan amalan pengajaran baru yang mampu memenuhi keperluan PAK-21 (Norazlin & Siti Rahaimah, 2019). Menurut Hossain dan Rezal (2018), strategi PAK-21 yang tepat dengan hasil pembelajaran mampu meningkatkan pencapaian murid dalam mata pelajaran matematik. Nurul Syadiyah dan Ramlah (2020) menyatakan bahawa PAK-21 lebih cenderung kepada penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) yang menerapkan pembelajaran berasaskan permainan (PBP). Kajian-kajian yang dijalankan oleh Rohwati (2012), Farozi (2016) dan Prasetyo et al. (2016) menunjukkan bahawa pendekatan kaedah permainan dalam pembelajaran dapat meningkatkan pencapaian dan minat murid. Nurfazlia et al. (2015) turut melaporkan kaedah PBP dapat mengatasi masalah pencapaian murid yang rendah dalam mata pelajaran Matematik.

Menurut Roskawati et al. (2015), penguasaan murid terhadap topik yang melibatkan geometri masih tidak seperti yang diharapkan. Salah satu topik yang perlu diberi perhatian adalah Perimeter dan Luas bagi murid-murid sekolah menengah tingkatan satu. Antara masalah yang telah dikenalpasti dalam topik ini adalah murid dikatakan tidak dapat membezakan konsep antara perimeter dan luas serta mereka berfikir bahawa perimeter dan luas merupakan perkara yang sama (Thiam et al., 2014) dan murid sering menghadapi kekeliruan terhadap penggunaan rumus luas dan perimeter (Acuna & Santos, 2012).

Justeru, terdapat keperluan untuk membina BBM berbentuk kit pembelajaran berasaskan permainan agar dapat membina dan mengukuhkan kefahaman murid tentang konsep perimeter dan luas serta mewujudkan pengajaran dan pembelajaran yang menyeronokkan. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk membina kit *Areter-GridWall* sebagai BBM bagi topik Perimeter dan Luas Tingkatan Satu yang mempunyai kesahan yang tinggi dan menentukan tahap kebolegunaan kit *Areter-GridWall* sebagai BBM bagi topik Perimeter dan Luas dari perspektif guru pelatih Matematik.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini dijalankan menggunakan Reka Bentuk Kajian Pembangunan (DRD). Pembinaan kit *Areter-GridWall* adalah berasaskan Model ADDIE. Model ADDIE dipilih kerana model ADDIE didapati sesuai dengan pembangunan yang mengintegrasikan semua konsep dan pendekatan terhadap sesuatu reka bentuk kit pembelajaran (Azizah & Chan, 2009).

Sampel Kajian

Pakar penilai bagi kesahan kit *Areter-GridWall* ini terdiri daripada dua orang pensyarah matematik Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dan seorang guru matematik sekolah menengah yang mempunyai pengalaman lebih dari lima tahun dalam bidang pendidikan matematik. Pemilihan tiga orang pakar ini selari dengan pendapat Lynn (1986) yang menyatakan bahawa proses kesahan perlu melibatkan sekurang-kurangnya tiga orang pakar. Manakala, populasi bagi menentukan kebolegunaan kit *Areter-GridWall* terdiri daripada 97 orang guru pelatih matematik UPSI ambilan A181 dan A182 yang telah menjalani Latihan Mengajar 1. Menurut Jackson dan Burd (2007), saiz sampel yang kecil sudah mencukupi jika objektif reka bentuk adalah jelas. Maka, sampel kajian ini terdiri daripada 30 orang guru pelatih matematik yang telah dipilih melalui teknik pensampelan

kesenangan. Pemilihan teknik ini adalah berdasarkan faktor responden yang mudah diperolehi di lokasi kajian seperti yang disarankan oleh Rafiee dan Hafsa (2020).

Instrumen Kajian

Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu Borang Kesahan Kit (BKK) yang diadaptasi dari instrumen kajian Nur Atikah (2021) serta Sidek dan Jamaluddin (2005) dan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit (SKK) yang diadaptasi dari instrumen kajian Nur Sarah Nabila (2021) dan Lund (2001). Kedua-dua instrumen ini menggunakan respon tertutup iaitu skala Likert empat mata. Skala Likert empat mata digunakan bagi mengelakkan kecenderungan sampel memilih jawapan tengah kerana ingin mengambil jalan mudah dan tidak menjawab secara ikhlas (Losby & Wetmore, 2012).

Proses kesahan kedua-dua instrumen kajian telah dijalankan oleh dua orang pakar dan dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (CVI) berdasarkan formula yang dicadangkan oleh Polit dan Beck (2007).

$$\text{Indeks Kesahan Kandungan (CVI)} = \frac{\text{Bilangan item dipersetujui}}{\text{Bilangan pakar}} \quad (1)$$

$$\text{Purata Indeks Kesahan Kandungan (CVI)} = \frac{\text{Jumlah CVI}}{\text{Bilangan pakar}} \quad (2)$$

Menurut Davis (1992), jika bilangan pakar adalah dua orang, julat nilai CVI yang boleh diterima adalah sekurang-kurangnya 0.80. Seterusnya, kajian rintis telah dijalankan bagi mengukur kebolehpercayaan instrumen SKK dan dianalisis menggunakan nilai pekali Alpha Cronbach. Nieswiadomy (2002) menyatakan bahawa bilangan sampel sekurang-kurangnya 10 orang untuk kajian rintis sudah mencukupi dan menurut Lim (2007), nilai pekali Alpha Cronbach yang melebihi 0.60 menunjukkan nilai kebolehpercayaan diterima. Hasil analisis data menunjukkan bahawa BKK dan SKK memperoleh kesahan yang tinggi dengan nilai purata CVI 1.00. Manakala SKK mempunyai kebolehpercayaan yang boleh diterima dengan nilai pekali Alpha Cronbach sebanyak 0.931. Justeru, kedua-dua instrumen sesuai ditadbir untuk kajian ini.

Analisis Data

Teknik penganalisan data bagi mencapai objektif kajian yang pertama ialah menggunakan peratus persetujuan pakar yang disarankan oleh Sidek dan Jamaluddin (2005). Bagi memastikan kit *Areter-GridWall* memperoleh kesahan yang tinggi dari pakar, kesahan kit perlu mencapai aras pencapaian yang melebihi 70% (Sidek & Jamaluddin, 2005; Tuckman & Waheed, 1981). Seterusnya, teknik penganalisan data bagi mencapai objektif kajian yang kedua pula menggunakan perisian SPSS berdasarkan nilai skor min dan sisihan piawai. Tahap kebolehgunaan kit *Areter-GridWall* ditentukan dengan merujuk interpretasi skor min yang dicadangkan oleh Riduwan (2012) dan interpretasi nilai sisihan piawai oleh Ramlee (2002) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1 dan Jadual 2.

Jadual 1. Skala Interpretasi Skor Min

| Skor Min | Interpretasi |
|-------------|---------------|
| 1.00 – 1.50 | Sangat rendah |
| 1.51 – 2.50 | Rendah |
| 2.51 – 3.50 | Sederhana |
| 3.51 – 4.00 | Tinggi |

Jadual 2. Interpretasi Nilai Sisihan Piawai Terhadap Konsensus Responden

| Nilai Sisihan Piawai | Konsensus Responden |
|----------------------|---------------------|
| 0.00 - 0.25 | Sangat Rendah |
| 0.26 - 0.50 | Rendah |
| 0.51 - 0.75 | Sederhana |
| 0.76 - 1.00 | Tinggi |
| > 1.01 | Sangat Tinggi |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Pembinaan kit *Areter-GridWall*

Di dalam kajian ini, pembinaan kit *Areter-GridWall* adalah berdasarkan model ADDIE. Fasa pertama dalam model ADDIE ialah fasa analisis (*Analysis*) yang mana matlamat umum PdP menggunakan kit *Areter-GridWall* dan maklumat kumpulan sasaran iaitu murid dan guru dianalisis dan dikenalpasti melalui tinjauan literatur. Seterusnya, bagi fasa reka bentuk (*Design*), pengkaji mereka bentuk struktur, komponen dan bahan yang digunakan. Selain itu, teori konstruktivisme, teori kognitif dan kaedah PBP telah diterapkan sebagai asas pembinaan kit *Areter-GridWall*. Fasa berikutnya ialah fasa pembangunan (*Development*) iaitu membangunkan kit *Areter-GridWall* yang telah dirancang. Rajah 1 menunjukkan komponen yang terdapat dalam kit *Areter-GridWall* iaitu papan kit yang mempunyai pemusing, kertas *grid*, bentuk 2-dimensi iaitu bahan maujud, kad *GridWall*, pelekat yang mempunyai 6 jenis warna, kad soalan, pen *marker*, pembaris, kertas jawapan murid, set jawapan, nota ringkas, papan markah murid dan manual penggunaan kit. Namun, fasa pelaksanaan (*Implementation*) tidak dijalankan kerana kit tidak diuji kepada sasaran sebenar. Fasa penilaian (*Evaluation*) pula terdiri daripada penilaian formatif dan sumatif. Semasa penilaian formatif, kesahan kit telah dinilai dan kajian rintis telah dijalankan. Seterusnya, penilaian sumatif dilaksanakan terhadap kit untuk menentukan tahap kebolegunaan kit *Areter-GridWall* dari perspektif guru pelatih Matematik.



Rajah 1. Komponen kit *Areter-GridWall*

Analisis Kesahan Kit

Jadual 3 menunjukkan hasil analisis data bagi kesahan kit *Areter-GridWall* dari 3 orang pakar. Purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kesahan kandungan adalah masing-masing 97% dan 81.3%. Manakala purata keseluruhan adalah sebanyak 89.2%. Menurut Sidek dan Jamaluddin (2005) dan Tuckman dan Waheed (1981), peratus persetujuan pakar yang melebihi 70% menunjukkan pencapaian kesahan yang tinggi. Semua pakar bersetuju bahawa kit ini mempunyai reka bentuk, warna, tulisan dan bahan yang sesuai, ilustrasi menarik dan arahan yang jelas. Semua pakar juga bersetuju bahawa kandungan kit ini memenuhi beberapa ciri-ciri seperti menepati standard kandungan KSSM Matematik

Tingkatan 1, sesuai untuk mencapai standard pembelajaran, boleh mengukuhkan kefahaman murid terhadap topik Perimeter dan luas, berpotensi mewujudkan proses pembelajaran yang menyeronokkan dan berupaya menarik minat murid terhadap pembelajaran. Selain itu, kit *Areter-GridWall* menerima komen yang positif dari pakar penilai. Ini menunjukkan kit *Areter-GridWall* yang dibina menepati ciri-ciri kit pembelajaran yang sesuai dan dapat digunakan oleh guru dalam topik Perimeter dan Luas. Dapatan kajian ini selari dengan pendapat Nurul Haniza et al. (2017) yang menyatakan bahawa ciri-ciri pemilihan bahan pengajaran yang terbaik adalah berdasarkan kesesuaian, kredibiliti, aspek teknikal dan ciri-ciri fizikal serta format yang tepat.

Jadual 3. Analisis Kesahan Kit *Areter-GridWall*

| Konstruk Kesahan | Purata Peratus Persetujuan Pakar (100%) | Komen Pakar Kesahan |
|--------------------|---|--|
| Muka | 97 | Kit ini mempunyai warna yang menarik |
| Kandungan | 81.3 | Kit ini mudah digunakan |
| Purata Keseluruhan | 89.2 | Kit ini dapat membantu dalam pemahaman murid |

Analisis Kebolehgunaan Kit

Kebolehgunaan kit *Areter-GridWall* diukur berdasarkan tiga konstruk iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan. Hasil analisis data bagi konstruk kebergunaan ditunjukkan dalam Jadual 4. Didapati bahawa item “kit *Areter-GridWall* dapat membantu saya untuk menjalankan sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dengan lebih berkesan” memperoleh skor min yang tertinggi iaitu 3.90. Manakala, item “kit *Areter-GridWall* berfungsi dengan baik” memperoleh nilai min paling rendah iaitu 3.77. Nilai skor min keseluruhan bagi konstruk kebergunaan juga tinggi iaitu 3.83. Ini menunjukkan kebergunaan kit *Areter-GridWall* berada pada tahap yang tinggi.

Jadual 4. Analisis Data Bagi Konstruk Kebergunaan

| Bil. | Item | 1 | 2 | 3 | 4 | Min | Sisihan piawai |
|------|--|-------------|-------------|--------------|---------------|------|----------------|
| 1 | Kit <i>Areter-GridWall</i> dapat membantu saya untuk menjalankan sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dengan lebih berkesan. | 0 | 0 | 3 (10%) | 27 (90%) | 3.90 | 0.305 |
| 2 | Kit <i>Areter-GridWall</i> sangat berguna untuk pengukuhan kefahaman murid terhadap topik Perimeter dan Luas yang melibatkan perimeter dan luas bagi bentuk 2-Dimensi. | 0 | 0 | 5 (16.7%) | 25 (83.3%) | 3.83 | 0.379 |
| 3 | Murid dapat bermain sambil belajar dengan menggunakan Kit <i>Areter-GridWall</i> . | 0 | 0 | 6 (20%) | 24 (80%) | 3.80 | 0.407 |
| 4 | Kit <i>Areter-GridWall</i> menjimatkan masa sesi PdP. | 0 | 0 | 4 (13.3%) | 26 (86.7%) | 3.87 | 0.346 |
| 5 | Kit <i>Areter-GridWall</i> berfungsi dengan baik. | 0 | 1 (3.3%) | 5 (16.7%) | 24 (80%) | 3.77 | 0.504 |
| 6 | Kit <i>Areter-GridWall</i> membantu saya untuk mencapai objektif PdP. | 1 (3.3%) | 0 | 3 (10%) | 26 (86.7%) | 3.80 | 0.610 |
| | Min keseluruhan | 0.5% | 0.5% | 14.5% | 84.5% | 3.83 | 0.425 |

Jadual 5 menunjukkan hasil analisis data bagi konstruk kemudahan penggunaan. Item “kit *Areter-GridWall* mudah digunakan” memperoleh nilai skor min yang tertinggi iaitu 3.83. Manakala, item “soalan yang digunakan dalam Kit *Areter-GridWall* mudah difahami” memperoleh nilai skor min paling rendah iaitu 3.70. Min keseluruhan bagi konstruk kemudahan penggunaan juga tinggi iaitu 3.76. Ini menunjukkan kemudahan penggunaan kit *Areter-GridWall* juga berada pada tahap yang tinggi.

Jadual 5. Analisis Data Bagi Konstruk Kemudahan Penggunaan

| Bil. | Item | 1 | 2 | 3 | 4 | Min | Sisihan piawai |
|------|--|-------------|-------------|--------------|---------------|------|----------------|
| 1 | Saiz Kit <i>Areter-GridWall</i> adalah sesuai dan mudah dibawa. | 0 | 1 (3.3%) | 5 (16.7%) | 24 (80%) | 3.77 | 0.504 |
| 2 | Arahan dalam Kit <i>Areter-GridWall</i> adalah jelas. | 0 | 0 | 8 (26.7%) | 22 (73.3%) | 3.73 | 0.450 |
| 3 | Kit <i>Areter-GridWall</i> mudah digunakan. | 0 | 0 | 5 (16.7%) | 25 (83.3%) | 3.83 | 0.379 |
| 4 | Soalan yang digunakan dalam Kit <i>Areter-GridWall</i> mudah difahami. | 1 (3.3%) | 0 | 6 (20%) | 23 (76.7%) | 3.70 | 0.651 |
| 5 | Kit <i>Areter-GridWall</i> adalah mesra pengguna. | 0 | 1 (3.3%) | 5 (16.7%) | 24 (80%) | 3.77 | 0.504 |
| 6 | Kit <i>Areter-GridWall</i> boleh digunakan pada bila-bila masa. | 0 | 1 (3.3%) | 5 (16.7%) | 24 (80%) | 3.77 | 0.504 |
| | Min keseluruhan | 0.5% | 1.7% | 18.9% | 78.9% | 3.76 | 0.499 |

Jadual 6 menunjukkan hasil analisis data bagi konstruk kepuasan. Item yang memperoleh nilai skor min yang tertinggi iaitu 3.87 adalah “saya berasa seronok menggunakan Kit *Areter-GridWall* dalam sesi PdP”. Manakala, item yang mempunyai nilai skor min paling rendah ialah “murid tidak merasa bosan belajar dengan menggunakan Kit *Areter-GridWall*” yang memperoleh nilai min sebanyak 3.60. Namun begitu, item tersebut masih mempunyai nilai min yang tinggi iaitu melebihi 3.51. Min keseluruhan bagi konstruk kepuasan juga tinggi iaitu mempunyai nilai skor min sebanyak 3.79. Ini menunjukkan kepuasan terhadap penggunaan kit *Areter-GridWall* berada pada tahap yang tinggi.

Jadual 6. Analisis Data Bagi Konstruk Kepuasan

| Bil. | Item | 1 | 2 | 3 | 4 | Min | Sisihan piawai |
|------|---|-------------|---|--------------|---------------|------|----------------|
| 1 | Saya berasa seronok menggunakan Kit <i>Areter-GridWall</i> dalam sesi PdP. | 0 | 0 | 5 (16.7%) | 25 (83.3%) | 3.83 | 0.379 |
| 2 | Saya berpuas hati dapat menggunakan Kit <i>Areter-GridWall</i> dalam sesi PdP. | 0 | 0 | 8 (26.7%) | 22 (73.3%) | 3.73 | 0.450 |
| 3 | Saya akan mencadangkan kepada rakan-rakan untuk menggunakan Kit <i>Areter-GridWall</i> dalam sesi PdP topik Perimeter dan Luas. | 0 | 0 | 4 (13.3%) | 26 (86.7%) | 3.87 | 0.346 |
| 4 | Kit <i>Areter-GridWall</i> ini dapat memberi keseronokan kepada murid. | 0 | 0 | 5 (16.7%) | 25 (83.3%) | 3.83 | 0.379 |
| 5 | Kit <i>Areter-GridWall</i> ini mendorong murid untuk terlibat secara aktif di dalam kelas. | 0 | 0 | 6 (20%) | 24 (80%) | 3.80 | 0.407 |
| 6 | Kit <i>Areter-GridWall</i> ini menggalakkan interaksi antara murid. | 1 (3.3%) | 0 | 4 (13.3%) | 25 (83.3%) | 3.77 | 0.626 |

| | | | | | | | |
|-----------------|---|------|-------------|---------------|---------------|------|-------|
| 7 | Kit <i>Areter-GridWall</i> ini mendorong kerjasama antara murid. | 0 | 1 (3.3%) | 5 (16.7%) | 24 (80%) | 3.77 | 0.504 |
| 8 | Murid tidak merasa bosan belajar dengan menggunakan Kit <i>Areter-GridWall</i> . | 0 | 1 (3.3%) | 10 (33.3%) | 19 (63.3%) | 3.60 | 0.563 |
| 9 | Kit <i>Areter-GridWall</i> mampu meningkatkan minat murid untuk mempelajari topik Perimeter dan Luas. | 0 | 0 | 5 (16.7%) | 25 (83.3%) | 3.83 | 0.379 |
| 10 | Kit <i>Areter-GridWall</i> ini selamat digunakan. | 0 | 0 | 5 (16.7%) | 25 (83.3%) | 3.83 | 0.379 |
| Min keseluruhan | | 0.3% | 0.7% | 19% | 80% | 3.79 | 0.441 |

Jadual 7 menunjukkan hasil analisis data bagi ketiga-tiga konstruk kebolegunaan. Didapati bahawa konstruk kebergunaan memperoleh nilai min tertinggi, diikuti oleh konstruk kepuasan dan kemudahan penggunaan. Manakala, nilai skor min keseluruhan adalah sebanyak 3.79. Di samping itu, min keseluruhan bagi nilai sisihan piawai sebanyak 0.456 adalah rendah. Hal ini menunjukkan bahawa sebaran skor adalah dalam taburan kecil (Ramlee, 2002). Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kit *Areter-GridWall* ini secara keseluruhannya mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi dari perspektif guru pelatih Matematik. Oleh itu, kit *Areter-GridWall* berupaya untuk membantu para guru dan murid dalam PdP, mudah dilaksanakan serta memberi kepuasan kepada murid untuk bermain sambil belajar. Hal ini bertepatan dengan laporan oleh Wong dan Kamsiah (2018) yang menyatakan bahawa penggunaan permainan dalam pendidikan dapat meningkatkan kefahaman murid serta pengalaman belajar sambil bermain memberi peluang kepada murid untuk meneroka ilmu yang dipelajari.

Jadual 7. Analisis Min Dan Sisihan Piawai Konstruk Kebergunaan, Kemudahan dan Kepuasan

| Konstruk | Min | Interpretasi | Sisihan Piawai | Interpretasi |
|----------------------|------|--------------|----------------|--------------|
| Kebgunaan | 3.83 | Tinggi | 0.425 | Rendah |
| Kemudahan penggunaan | 3.76 | Tinggi | 0.499 | Rendah |
| Kepuasan | 3.79 | Tinggi | 0.441 | Rendah |
| Min keseluruhan | 3.79 | Tinggi | 0.456 | Rendah |

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data bagi kesahan dan kebolegunaan, semua pakar dan guru pelatih matematik memberi respon yang positif terhadap kit *Areter-GridWall* bagi topik Perimeter dan Luas Tingkatan Satu. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa kit *Areter-GridWall* memperoleh kesahan dan tahap kebolegunaan yang tinggi. Hal ini membuktikan bahawa kedua-dua objektif kajian telah dicapai. Melalui kajian ini, pembinaan kit *Areter-GridWall* dilihat dapat menyumbang kepada keperluan BBM yang sesuai, membantu guru menyampaikan pengajaran dengan mudah serta melancarkan proses PdP bagi topik Perimeter dan Luas serta berpotensi menarik minat murid. Justeru itu, kajian ini diharapkan menjadi panduan dan galakan kepada para guru Matematik supaya sentiasa bersedia, kreatif dan inovatif untuk menghasilkan BBM yang menarik atau berinovasi berdasarkan kaedah pembelajaran yang tepat.

PENGHARGAAN

Pengkaji ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ribuan terima kasih kepada panel pakar kesahan kit *Areter-GridWall*, guru pelatih Matematik UPSI dan semua pihak yang turut membantu secara langsung mahupun tidak langsung dalam menjayakan pembinaan kit ini.

RUJUKAN

- Acuna, C., & Santos, J. (2012). An Approach to the Construction of the Idea of Area with Qualitative and Quantitative Aspects. *Paper presented at the CERME8 Conference*.
- Azizah Jaafar & Chan Siew Lee. (2009). Reka Bentuk dan Pembangunan Perisian Kursus Multimedia Pendidikan Seksualiti Malaysia (MSE) (Design and Development of Malaysia Sexuality Education Multimedia Courseware). *Jurnal Pendidikan Malaysia* 34(2), 125 - 142.
- Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing Research* 5, 194-197.
- Farozi, M. (2016). "Rancang Bangun Website Gamifikasi Sebagai Strategi Pembelajaran dan Evaluasi Hasil Belajar Mahasiswa" AMIK Lembah Dempo Pagar Alam, Sumatera Selatan.
- Hossain, A. & Rezal, M. (2018). Integration of structured cooperative learning in Mathematics classrooms. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 5(1), 23-29.
- Jackson, J.W. & Burd, S.D. (2007). *Systems analysis and design in a changing world*. Boston, MA: Thomson Course Technology.
- Lim, C.H. (2007). Penyelidikan pendidikan: *Pendekatan kuantitatif dan kualitatif*. Selangor: McGraw-Hill (Malaysia).
- Losby J. & Wetmore A. (2012). *CDC coffee break: Using likert scales in evaluation surveywork*.
- Lund, A.M. (2001). *Measuring Usability with the USE Questionnaire*. STC Usability SIG Newsletter.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research Journal*, 35(6), 382-386.
- Norazlin Mohd Rusdin & Siti Rahaimah Ali. (2019). Amalan dan cabaran pelaksanaan pembelajaran abad ke-21. *Proceeding of the International Conference on Islamic Civilization and Teachnology Management*.
- Nurfazliah Muhamad, Jamalludin Harun, Shahrudin Md. Salleh & Megat Aman Zahiri. (2015). *Pembangunan berasaskan permainan bagi meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah kreatif dalam matematik*. In: 2nd International Education Postgraduate Seminar (IEPS 2015), 20-21 Dec, 2015, Johor Bahru, Johor.
- Nur Atikah Abd Jalil (2021). *Pembinaan Lequa Kit berasaskan permainan bagi topik persamaan Linear tingkatan satu* (Kertas projek Sarjana Muda yang tidak diterbitkan). Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia.
- Nurul Haniza Samsudin, Puteri Roslina Abdul Wahid & Salinah Ja'afar. (2017). Pembelajaran Bahasa Melayu Kanak-kanak pemulihan khas: Pembinaan bahan bantu mengajar. *Jurnal Pengajian Melayu*, 28, 164-193.
- Nurul Syadiyah Khairuddin & Ramlah Mailok. (2020). Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Mata Pelajaran Sejarah Menggunakan Teknik Mnemonik. *Journal of ICT in Education*, 7(1), 9-15.
- Nieswiadomy, R.M. (2002). *Foundations of nursing research* (4th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? *Appraisal and recommendations. Research in Nursing and Health*, 30, 459-467.
- Prasetyo, I.A., Destya, S. dan Rizky (2016). "Penerapan Konsep Gamifikasi pada Perancangan Aplikasi Pembelajaran Al-Quran." STMIK AMIKOM Yogyakarta. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*: ISSN: 2302-3805
- Rafiee Jamian & Hafsa Taha. (2020). Analisis keperluan kebolegunaan aplikasi mudah alih terhadap sikap, minat dan pengetahuan asas matematik tahun 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 10(1), 9-15.
- Ramlee. (2002). *The role of vocational and technical education in the industrialization of Malaysia as perceived by educators and employers* (Doctoral Dissertation). Purdue University.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian*. Alfabeta: Bandung.
- Rohwati, M. (2012). "Penggunaan Education Game untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Biologi Konsep Klasifikasi Makhluk Hidup." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 75-81.
- Roskawati, Ikhsan & Dadang Juandi. (2015). Analisis Penguasaan Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Geometri. *Jurnal Didaktik Matematika*, 2(1), 64-70.
- Rubio, D. M., Berg-Weger, M., Tebb, S., Lee, E. S., & Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*, 27(2), 94-105.

-
- Nur Sarah Nabila Rasimi (2021). *Pembinaan kit Inequamath berasaskan permainan bagi topik ketaksamaan linear tingkatan satu* (Kertas projek Sarjana Muda yang tidak diterbitkan). Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia.
- Sidek Mohd Noah & Jamaludin Ahmad. (2005). *Pembinaan Modul-Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Universiti Putra Malaysia.
- Thiam Yew, W. and Syed Zamri, S.N.A. and Hooi Lian, L. and Cheng Meng, C. (2014). *Assessing preservice teachers' knowledge of the relationship between perimeter and area*. In: Seminar Kebangsaan Majlis Dekan-Dekan Pendidikan IPTA 2014, 25-26 Sept 2014, University of Malaya.
- Tuckman, B.W. & Waheed, M.A. (1981). Evaluation an individualized science programme for community college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(1), 489-495.
- Wong, W.S. & Kamsiah Osman. (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan STEM dan penguasaan kemahiran abad ke-21. *Journal of Social Science and Humanities*, 3(1), 121-135.

Pembinaan Kit Pembelajaran Fun-Inequa Berasaskan Permainan bagi Topik Ketaksamaan Linear Tingkatan Satu

Development of Game-Based Fun-Inequa Learning Kit For Form 1 Topic Linear Inequalities

Tuan Nurfarah Hamizah Tuan Shari¹ & *Fainida Rahmat²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: fainida@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membina Kit Pembelajaran Fun-Inequa Berasaskan Permainan (KPFBP) bagi topik Ketaksamaan Linear Tingkatan Satu serta menentukan kesahan dan kebolehgunaan KPFBP. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan (DRD). Pembinaan KPFBP adalah berdasarkan model ADDIE, teori pembelajaran konstruktivisme dan teori kognitif. Proses kesahan KPFBP dilaksanakan oleh tiga orang pakar iaitu seorang pensyarah Matematik Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dan dua orang guru Matematik sekolah menengah yang berpengalaman. Penilaian kebolehgunaan KPFBP pula melibatkan 30 guru pelatih Matematik UPSI yang telah dipilih melalui teknik pensampelan kesenangan. Instrumen bagi memperoleh kesahan kit adalah borang kesahan kit dan instrumen untuk menilai kebolehgunaan kit adalah soal selidik kebolehgunaan kit. Data kajian dianalisis menggunakan indeks kesahan kandungan (IKK) dan nilai skor min. Dapatan kajian menunjukkan KPFBP mencapai kesahan yang tinggi dari panel pakar dengan purata keseluruhan IKK adalah 1.00. Dapatan kajian tahap kebolehgunaan KPFBP pula adalah tinggi dengan nilai min keseluruhan adalah 3.84. Kesimpulannya, KPFBP telah berjaya dibina dan memenuhi kriteria kit yang sesuai dilaksanakan dalam pengajaran dan pembelajaran bagi topik Ketaksamaan Linear, di samping berpotensi menarik minat murid dalam pembelajaran. Implikasinya, KPFBP ini boleh digunakan oleh para guru sebagai bahan bantu mengajar (BBM) alternatif bagi topik Ketaksamaan Linear dan diharapkan menjadi panduan dalam pembinaan inovasi BBM berasaskan permainan sejajar dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

Kata kunci: Kit Pembelajaran, Ketaksamaan Linear, Pembelajaran berasaskan permainan, Model ADDIE

Abstract

This study aims to develop a Game-Based Fun-Inequa Learning Kit (KPFBP) for Form One Linear Inequalities topic and to determine its validity and usability. This study employed Developmental Research Design (DRD). The development of the KPFBP is based on ADDIE model, constructivism learning theory and cognitive theory. KPFBP validation process was conducted by three experts, which were a Mathematics lecturer from Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) and two experienced secondary school Mathematics teachers. The evaluation of the usability of KPFBP involved 30 UPSI Mathematics trainee teachers that were selected through convenience sampling. The instrument for evaluating the validity and the usability of the KPFBP were the kit validation form and the kit usability questionnaire, respectively. Data were analysed using content validity index (CVI) and mean score values. The finding of the study showed that the KPFBP obtained an excellent validity from panel of experts with an average CVI of 1.00. The finding of the study also showed that the level of usability of the KPFBP is high with the overall mean scores value of 3.84. In conclusion, KPFBP has been successfully developed and meet the criteria of the kit that suitable to be implemented in teaching and learning of Linear Inequalities topic besides able to enhance pupils' interest. The implication of this study is KPFBP can be used by teachers as an alternative teaching aid for Linear Inequalities topic and it is hoped that it can be used as a reference in the innovation of a game-based teaching aid that in line with the demand of 21st century education.

Keywords: Learning Kit, Linear Inequalities, Game based learning, ADDIE model

PENGENALAN

Menjelang abad ke 21, sektor pendidikan di negara ini berubah secara dinamik dan mengalami banyak perubahan dan pembaharuan dalam meningkatkan kecemerlangan imej dan kualiti pendidikan ke taraf dunia. Oleh yang demikian, guru haruslah bijak dan kreatif dalam menghasilkan sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang bersesuaian dengan peredaran zaman dan mampu membuatkan murid minat untuk mendalami sesuatu pelajaran itu. Hal ini menjadi cabaran baru buat guru pada masa kini dalam memastikan sesi PdP dapat disampaikan dengan baik. Pengajaran yang bermakna sangat membantu murid meningkatkan minat serta motivasi mereka untuk mengamalkan pembelajaran sepanjang hayat (Ainun Rahmah et al., 2017).

Matematik merupakan salah satu mata pelajaran teras dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Terdapat tiga aspek penting dalam matematik iaitu matematik sebagai penaakulan, matematik sebagai komunikasi dan matematik sebagai penyelesaian masalah. Matematik juga melibatkan pembelajaran konsep yang abstrak. Salah satu matlamat utama pendidikan matematik adalah untuk membekalkan kemahiran belajar bagaimana menyelesaikan masalah matematik dengan berkesan (Nurul Nashrah & Effandi, 2017). Namun, kajian lepas menunjukkan terdapat sebilangan besar murid yang masih belum dapat menguasai Matematik (Nurathika, 2021). Terdapat juga murid menganggap Matematik sebagai salah satu mata pelajaran yang sukar dan mustahil untuk dikuasai (Mohamad Nizam et al., 2017) disebabkan tidak faham dan tidak berasa gembira apabila mempelajari Matematik (Aziiza & Herman, 2021). Florengel dan Khairul Azhar (2021) pula melaporkan kaedah tradisional yang digunakan menyebabkan murid kurang berminat untuk mempelajari Matematik dan pencapaian Matematik semakin merosot.

Pencapaian matematik di Malaysia juga boleh dilihat berdasarkan ujian *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS). Berdasarkan keputusan TIMSS 2019, 29% murid Malaysia masih tidak mencapai aras penanda aras antarabangsa dalam domain kandungan algebra iaitu dengan purata skor 399 dan ke bawah (KPM, 2019). Topik ketaksamaan linear merupakan salah satu topik dalam domain algebra TIMSS dan KSSM Matematik Tingkatan Satu. Menurut Marhamah (2019), murid perlu mahir tentang cara berfikir dalam menyelesaikan soal-soal selang, ketaksamaan dan nilai mutlak apabila melibatkan sifat transitif dalam ketaksamaan linear. Namun, kajian lepas menunjukkan bahawa murid menghadapi masalah dalam topik ini. Fitriani (2018) melaporkan tidak menguasai prosedur atau langkah yang betul menyebabkan murid sukar menentukan penyelesaian persamaan dan suatu ketaksamaan linear. Oleh itu, murid merasakan topik persamaan dan ketaksamaan linear adalah sukar. Sitra et al. (2019) pula menyatakan antara faktor berlakunya salah faham terhadap ketaksamaan linear adalah kurangnya kefahaman murid kepada bahan, tidak dapat mengenal pasti setiap persamaan, dan kurangnya latihan dalam menyelesaikan masalah ketaksamaan linear dua pemboleh ubah.

Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) dalam PdP dapat memberikan impak yang positif terhadap kecemerlangan akademik murid dan kaedah pengajaran guru itu sendiri (Mohd Faez Ilias et al., 2016). Proses pengajaran menggunakan BBM merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan proses interaksi antara guru dan murid dalam persekitaran pembelajaran (Pujiastuti & Mahsuri, 2017). Inisiatif dan usaha guru dalam meningkatkan pengetahuan semasa untuk mengendalikan BBM menjadi faktor penting dalam memastikan penyampaian yang efektif (Mohd Amin et al., 2016). Menurut Faizah (2017), penggunaan BBM yang betul dan berinovasi, praktikal dan berinovasi akan membantu murid dalam meningkatkan pengetahuan dan kefahaman mereka. Haslinda et al. (2019) berpendapat bahawa PdP perlu diteliti semula oleh guru supaya proses PdP tidak lesu, tidak *stereotype*, menggembirakan murid, berkesan dan sesuatu yang dinanti-nantikan murid. Maka, kaedah PdP yang berpusatkan guru perlu diubah suai kepada kaedah PdP yang berasaskan aktiviti

dan BBM yang menarik, kreatif, dan sesuai untuk menyampaikan pelajaran dengan lebih berkesan.

BBM yang mengintegrasikan kaedah pembelajaran berasaskan permainan (PBP) memenuhi ciri yang telah diutarakan dan relevan dengan generasi murid pada masa kini. Menurut Rahimah (2020), PBP dapat merangsang minat dan tumpuan dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan kemahiran dalam menyelesaikan masalah. PBP juga dapat menarik perhatian dan dapat meningkatkan motivasi murid untuk mengikuti proses pembelajaran (Rahardja et al., 2019). Menurut Wong dan Kamisah (2018), penggunaan kaedah permainan ini dapat melibatkan murid secara aktif dalam pembelajaran dan meningkatkan keyakinan murid dalam mempelajari matematik.

Maka, huraian di atas menunjukkan terdapat keperluan untuk membina sebuah kit pembelajaran yang mengintegrasikan PBP agar dapat memberi kefahaman dan pengukuhan konsep bagi topik Ketaksamaan Linear, di samping mewujudkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan. Objektif utama kajian adalah untuk membina Kit Pembelajaran *Fun-Inequa* Berasaskan Permainan (KPFBP) yang mempunyai kesahan yang tinggi dan menentukan tahap kebolegunaan KPFBP dari perspektif guru pelatih Matematik UPSI.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini adalah berasaskan Reka Bentuk Kajian Pembangunan (DRD) dan pembinaan KPFBP adalah berteraskan model ADDIE. Model ADDIE adalah suatu proses yang interaktif, kerana setiap fasa yang terdapat dalam model ini adalah bergantung antara satu sama lain (Mahirunisa et al., 2019). Pemilihan Model ADDIE adalah berdasarkan justifikasi bahawa ia merupakan model yang mudah untuk diamalkan dan diimplementasikan dalam pembangunan program pembelajaran (Cheung, 2016).

Sampel Kajian

Penilai kesahan KPFBP dijalankan oleh tiga orang pakar yang terdiri daripada seorang pensyarah Matematik UPSI dan dua orang guru Matematik sekolah menengah. Lynn (1986) menyatakan tiga atau lebih bilangan pakar kesahan sudah mencukupi untuk memberi penilaian yang rapi dan tepat.

Populasi bagi menentukan kebolegunaan KPFBP adalah terdiri daripada 188 orang guru pelatih Matematik dari UPSI yang telah mengambil kursus Pengajaran, Teknologi dan Pentaksiran. Menurut Mohd Najib (1999), sampel kajian seramai 30 dan ke atas sudah mencukupi untuk menjalankan kajian bagi populasi yang besar. Maka, sampel kajian ini melibatkan 30 guru pelatih Matematik UPSI yang telah dipilih menggunakan teknik persampelan kesenangan. Pensampelan kesenangan digunakan berdasarkan kesesuaian penyelidikan untuk memilih sampel yang memenuhi kriteria tertentu (Etikan et al., 2016).

Instrumen Kajian

Kajian ini melibatkan dua instrumen iaitu Borang Kesahan Kit (BKK) dan Soal Selidik Kebolegunaan Kit (SSKK). BKK diadaptasi dari instrumen kajian Nur Atikah (2021) dan terdiri dari dua konstruk iaitu kesahan muka dan kesahan kandungan. Manakala, SSKK yang diadaptasi dari instrumen kajian Nur Sarah Nabila (2021) dan Lund (2001) mengandungi tiga konstruk iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan. Kedua-dua instrumen ini menggunakan respon tertutup iaitu skala jenis Likert empat mata. Menurut Losby dan Wetmore (2012), skala Likert empat mata digunakan bagi mengelak kecenderungan sampel memilih jawapan tengah kerana ingin mengambil jalan mudah dan tidak menjawab secara ikhlas.

Kesahan BKK dan SSKK dinilai oleh 3 orang pakar dan dianalisis menggunakan purata indeks kesahan kandungan (IKK) berdasarkan formula yang dikemukakan oleh Polit dan Beck (2006).

$$\text{IKK item} = \frac{\text{Jumlah skor setiap pakar}}{\text{Bilangan pakar}} \quad (1)$$

$$\text{Purata IKK} = \frac{\text{Jumlah IKK item}}{\text{Bilangan item}} \quad (2)$$

Menurut Polit dan Beck (2006) dan Polit et al. (2007), nilai IKK perlu mencapai 1.00 bagi tiga hingga lima orang pakar. Kebolehpercayaan SSKK ditentukan melalui kajian rintis terhadap 15 orang responden. Hill (1998) mencadangkan saiz sampel untuk kajian rintis adalah antara 10 hingga 30 responden. Data kebolehpercayaan SSKK dianalisis menggunakan nilai pekali Alpha Cronbach. Menurut Mohd Najib (1999), nilai pekali yang melebihi 0.60 menunjukkan nilai kebolehpercayaan diterima. Didapati bahawa BKK dan SSKK memperoleh kesahan yang baik dengan purata IKK kedua-duanya adalah 1.00. Nilai pekali Alpha Cronbach bagi SSKK adalah 0.901. Ini menunjukkan BKK dan SSKK sesuai digunakan dalam kajian ini.

Analisis Data

Data kesahan diperolehi selepas panel pakar menilai KPFBP dengan menonton video penggunaan KPFBP, menyemak manual penggunaan dan seterusnya mengisi BKK. Kaedah analisis data bagi kesahan KPFBP adalah menggunakan IKK item dan purata IKK yang diberikan dalam persamaan (1) dan (2). Seterusnya, data kebolegunaan KPFBP dianalisis secara statistik deskriptif berdasarkan nilai skor min menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Science Version 25.0*. Penentuan tahap kebolegunaan KPFBP adalah berdasarkan skala interpretasi skor min yang dicadangkan oleh Riduwan (2012) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2. Skala Interpretasi Nilai Skor Min.

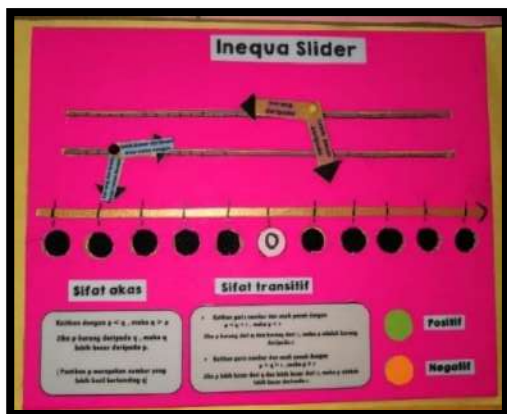
| Min Skor Min | Interpretasi |
|--------------|---------------|
| 1.00 – 1.50 | Sangat rendah |
| 1.51 – 2.50 | Rendah |
| 2.51 – 3.50 | Sederhana |
| 3.51 – 4.00 | Tinggi |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

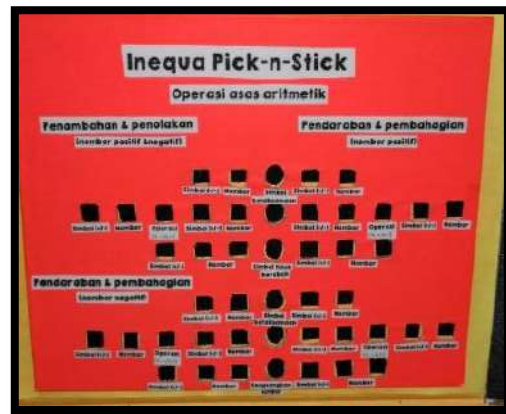
Pembinaan KPFBP

Pembinaan KPFBP adalah berasaskan model ADDIE yang mempunyai lima fasa. Fasa pertama iaitu fasa analisis dilaksanakan melalui tinjauan literatur tentang matlamat umum pembinaan KPFBP untuk keperluan PdP bagi murid dan juga guru. Seterusnya, fasa rekabentuk melibatkan proses menentukan rekabentuk KPFBP, komponen, bahan yang digunakan, kaedah dan teori pembelajaran. Pembelajaran berasaskan permainan (PBP), teori pembelajaran konstruktivisme dan teori kognitif telah ditetapkan sebagai asas pembinaan KPFBP. Semasa fasa pembangunan, KPFBP dibina dan mengandungi tiga bahagian utama iaitu *Inequa Slider*, *Inequa Pick-n-Stick* dan permainan *Fun Inequa* berserta manual penggunaan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. *Inequa Slider* dan *Inequa Pick-n-Stick* bertujuan untuk memberikan kefahaman kepada murid, manakala permainan *Fun Inequa* yang diadaptasi dari permainan BINGO adalah untuk mengukuhkan kefahaman murid.

Seterusnya, fasa pelaksanaan tidak dijalankan kerana KPFBP tidak dilaksanakan kepada sasaran sebenar kit iaitu murid tingkatan 1 berikutan kekangan pandemik COVID19. Fasa terakhir iaitu fasa penilaian terhadap KPFBP terdiri dari penilaian formatif dan sumatif. Penilaian formatif melibatkan proses kesahan kit semasa fasa pembangunan dan kajian rintis. Manakala, penilaian sumatif melibatkan penentuan tahap kebolegunaan KBFBP dari perspektif guru pelatih Matematik. Menurut Juppri Bacotang et al. (2016), penilaian formatif melibatkan proses kesahan kit semasa fasa pembangunan dan kajian rintis. Pelaksanaan fasa penilaian ini juga selari dengan pendapat Muhammad Izuan (2015) yang menyatakan penilaian sumatif dijalankan terhadap keberkesanan pengajaran, bahan bantu mengajar serta pencapaian objektif khas atau hasil pembelajaran dilaksanakan setelah keempat-empat fasa awal dilaksanakan manakala penilaian formatif adalah bagi mendapatkan keberkesanan rekabentuk dan pembangunan modul tersebut.



(a)



(b)



(c)



(d)

Rajah 1. Komponen KPFBP a) Inequa Slider b) Inequa Pick-n-Stick c) Permainan Fun-Inequa d) Manual penggunaan KPFBP

Kesahan KPFBP

Hasil analisis secara terperinci bagi data kesahan KPFBP yang diperolehi dari panel pakar ditunjukkan dalam Jadual 3, 4, dan 5. Jadual 3 dan Jadual 4 menunjukkan kesemua pakar memberi persetujuan yang tinggi terhadap semua item kesahan muka dan kesahan kandungan KPFBP dengan purata IKK masing-masing adalah 1.00. Jadual 5 menunjukkan purata keseluruhan IKK adalah 1.00. Menurut Polit et al. (2007), kesahan yang tinggi diperolehi apabila IKK item mencapai nilai 0.78 atau lebih dan purata IKK mencapai nilai 0.90 atau lebih. Ini menunjukkan KPFBP memperoleh kesahan yang tinggi. Komen yang positif telah diberikan oleh pakar seperti “menarik. Boleh dipaternakan” dan “KPFBP boleh digunakan untuk aktiviti pengukuhan”. Dapatan kajian yang diperolehi bertepatan dengan pendapat Pujiastuti dan Mahsuri (2017) iaitu BBM yang baik adalah memenuhi keperluan seperti diperbuat dari bahan yang mempunyai ketahanan yang tinggi, disertai dengan elemen yang menarik, senang dibawa dan dapat menjelaskan konsep Matematik dengan mudah.

Jadual 3. Analisis Data Kesahan Muka KPFBP

| Bil | Item | Pakar 1 | | Pakar 2 | | Pakar 3 | | IKK item |
|------------|--------------------------------------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|----------|
| | | Skala Likert | S/ TS | Skala Likert | S/ TS | Skala Likert | S/ TS | |
| 1 | Rekabentuk KPFBP sesuai | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 2 | Ilustrasi dalam KPFBP menarik. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 3 | Penggunaan warna dalam KPFBP sesuai. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 4 | Arahan KPFBP jelas. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 5 | Tatabahasa dalam KPFBP baik. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 6 | Jenis tulisan yang sesuai digunakan. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 7 | Saiz tulisan adalah sesuai. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 8 | Perkataan lazim digunakan. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 9 | Bahan yang digunakan sesuai. | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Purata IKK | | | | | | | | 1 |

Nota. S mewakili “Setuju”, TS mewakili “Tidak Setuju”

Jadual 4 Analisis Data Kesahan Kandungan KPFBP

| Bil | Item | Pakar 1 | | Pakar 2 | | Pakar 3 | | IKK item |
|-----|---|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|----------|
| | | Skala Likert | S/ TS | Skala Likert | S/ TS | Skala Likert | S/ TS | |
| 1 | Kandungan KPFBP menepati standard kandungan KSSM Matematik Tingkatan 1. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 2 | Kandungan KPFBP sesuai untuk mencapai standard pembelajaran. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 3 | Kandungan KPFBP adalah bersesuaian dengan subtopik Ketaksamaan. | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 4 | Kandungan KPFBP sesuai dengan tahap kebolehan murid Tingkatan 1. | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 5 | Kandungan KPFBP sesuai dengan pengalaman murid Tingkatan 1. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 6 | Kandungan KPFBP mewujudkan pembelajaran koperatif. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 7 | Kandungan KPFBP bersesuaian dengan aktiviti yang berasaskan | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|------------|---|
| | pembelajaran konstruktivisme dan kognitif. | | | | | | | |
| 8 | Kandungan KPFBP bersesuaian dengan aktiviti pembelajaran berasaskan permainan. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 9 | Kandungan KPFBP bersesuaian dengan masa yang diperuntukkan. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 10 | Kandungan KPFBP boleh dilaksanakan dengan sempurna. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 11 | Kandungan KPFBP berpotensi meningkatkan kefahaman konsep murid bagi subtopik ketaksamaan. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 12 | Kandungan KPFBP boleh mengukuhkan kefahaman murid terhadap subtopik ketaksamaan. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 13 | Kandungan KPFBP berpotensi mewujudkan proses pembelajaran yang menyeronokkan. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 14 | Kandungan KPFBP boleh meningkatkan minat murid terhadap subtopik ketaksamaan. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| | | | | | | | Purata IKK | 1 |

Nota. S mewakili “Setuju”, TS mewakili “Tidak Setuju”

Jadual 5. Purata kesahan muka, kandungan dan keseluruhan KPFBP

| Aspek Kesahan | Purata IKK |
|--------------------|------------|
| Muka | 1.00 |
| Kandungan | 1.00 |
| Purata Keseluruhan | 1.00 |

Kebolehgunaan KPFBP

Hasil analisis data kebolehgunaan KPFBP boleh dirujuk dalam Jadual 6. Konstruk kebergunaan KPFBP memperoleh nilai skor min yang tertinggi, diikuti oleh konstruk kemudahan penggunaan dan kepuasan. Nilai skor min bagi setiap konstruk dan min keseluruhan melebihi nilai 3.50. Ini menunjukkan tahap kebolehgunaan KPFBP berdasarkan konstruk dan secara keseluruhan adalah tinggi. Nilai sisihan piawai 0.37 yang rendah menunjukkan konsensus yang tinggi daripada responden. Dapatan kajian ini selari dengan kajian Marlina Mohamad (2016) yang menyatakan pelajar lebih mudah memahami kandungan bahan pengajaran dalam kombinasi teks dan gambaran grafik berbanding teks semata-mata. Bertepatan dengan kajian yang dijalankan oleh Norshuhada et al. (2017), permainan dalam Matematik dapat menarik minat pelajar melakukan aktiviti-aktiviti matematik yang interaktif dan menukar persepsi bahawa matematik itu susah.

Jadual 6. Min Kebolehgunaan KPFBP

| Konstruk | Min | Interpretasi | Sisihan Piawai |
|----------------------|------|--------------|----------------|
| Kebergunaan | 3.88 | Tinggi | 0.33 |
| Kemudahan Penggunaan | 3.83 | Tinggi | 0.38 |
| Kepuasan | 3.81 | Tinggi | 0.39 |
| Min Keseluruhan | 3.84 | Tinggi | 0.37 |

KESIMPULAN

Kajian ini telah berjaya membina Kit Pembelajaran *Fun-Inequa* berasaskan Permainan (KFBFP) bagi topik Ketaksamaan Linear Tingkatan 1 berteraskan model ADDIE. Dapatan kajian menunjukkan kajian ini telah mencapai objektifnya dengan mencapai kesahan dan tahap kebolegunaan KFBFP yang tinggi. Kesimpulannya, KPFBP memenuhi kriteria kit yang sesuai dilaksanakan dalam PdP bagi topik Ketaksamaan Linear, di samping berpotensi menarik minat murid dalam pembelajaran. Hal ini memberi implikasi bahawa KPFBP boleh digunakan oleh para guru sebagai BBM alternatif bagi topik Ketaksamaan Linear dan menyumbang kepada kepelbagaian kaedah PdP seperti yang dihasratkan dalam pendidikan abad ke-21. Selain itu, adalah diharapkan agar kajian ini menjadi panduan dalam pembinaan inovasi BBM berasaskan permainan yang memfokuskan kepada penglibatan aktif murid dan pembelajaran yang menyeronokkan.

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dalam kajian ini terutamanya panel pakar kesahan KPFBP dan responden kajian iaitu guru pelatih Matematik.

RUJUKAN

- Ainun Rahmah Iberahim, Zamri Mahamod & Wan Muna Ruzanna Wan Mohamad. (2017). Pembelajaran abad ke 21 dan pengaruhnya terhadap sikap, motivasi dan pencapaian Bahasa Melayu pelajar sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 7(2), 77-88.
- Aziiza, Y & Herman, T. (2020). An analysis of the cause factors of unreachable standard minimum criteria on mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*. 1521. 032066.
- Cheung, L., & Cheung, L. (2016). Using the ADDIE model of instructional design to teach chest radiograph interpretation. *Journal of Biomedical Education*, 1–6.
- Etikan, I. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1.
- Faizah Ja'apar. (2017). *Bahan bantu mengajar (BBM) dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P) di Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) Daerah Pontian* (Tesis yang tidak diterbitkan). Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat:
- Fitriani. (2018). Analisis kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. *Pedagogy Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 138–155.
- Floengel, C.J., & Khairul Azhar Jamaludin. (2021). Pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri Kritis Dalam Mata Pelajaran Matematik. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(2), 386-400. Diperolehi dari <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/13780>
- Juppi Bacotang et al. (2016). Aplikasi model Addie dalam pembangunan modul literasi awal (modul lit-a) untuk awal kanak-kanak. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 9(1), 1-10.
- Haslinda Jamaluddin et al. (2019). Keberkesanan explode sewing box dalam meningkatkan kemahiran jahitan asas. *Prosiding Inovasi dalam Pembelajaran dan Pengajaran*, Johor Baharu.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2020). *Laporan TIMSS 2019-Trends in International Mathematics and Science Study*. Kementerian Pendidikan.
- Losby J. & Wetmore A. (2012). *CDC coffee break: Using likert scales in evaluation survey work*. Diperolehi daripada http://www.cdc.gov/dhds/pubs/docs/cb_february_14_2012.pdf
- Lund, A.M. (2001). Measuring Usability with the USE Questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Lynn, M.R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research Journal*, 35(6), 382-386.
- Majid Konting (2004). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mahirunisa Marsono, Noorashah Bujang, Nor Hasniza Ibrahim & Noor Dayana Abd Halim. (2019). Modul pengajaran & pembelajaran: A City Of Geometry. *Prosiding Inovasi dalam Pembelajaran dan Pengajaran*, Johor Baharu.
- Marhamah. (2019). Cara berpikir dalam menyelesaikan soal-soal selang, ketaksamaan dan nilai mutlak. *Widya Wacana*, 14(2), 55
- Marlina Mohamad. (2016). Pembelajaran Pengaturcaraan Komputer di dalam Persekitaran Web Berdasarkan Prinsip Multimedia. *Seminar Pendidikan Johor*, Johor Baharu.

- Mohd Amin Mohd Noh et al. (2016). Inisiatif dan usaha guru dalam meningkatkan pengetahuan semasa penggunaan bahan bantu mengajar. *Journal of Social Sciences and Humanities*, (Special Issues 3), 133-144.
- Mohd Faez Ilias et al. (2016). Sumber bahan bantu mengajar dalam kalangan guru pendidikan islam sekolah bestari. *e-Academia Journal UiTMT*, 5(2), 106-114
- Muhammad Izuan Abd Gani. (2015). Model addie dalam proses reka bentuk modul pengajaran: bahasa arab tujuan khas di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai contoh. *Proceedings of the International Seminar on Language Teaching ISeLT 2015*, Bangi, Malaysia.
- Mohamad Nizam Arshad et al. (2017). Improving the reasoning skills of students to overcome learning difficulties in additional Mathematics: a Review. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 5(1), 28-35.
- Mohd Najib Abd Ghafar. (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia
- Nurathika Noorzaiful Hisham (2021). *Pembangunan Kit Calcnum Box mengintegrasikan pembelajaran berasaskan permainan bagi tajuk Nombor Nisbah Tingkatan 1* (Kertas projek Sarjana Muda). Diperolehi dari UPSI Digital Repository
- Nur Atikah Abd Jalil (2021). *Pembinaan Lequa Kit berasaskan permainan bagi topik persamaan Linear tingkatan satu* (Kertas projek Sarjana Muda yang tidak diterbitkan). Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia.
- Nur Sarah Nabila Rasimi (2021). *Pembinaan kit Inequamath berasaskan permainan bagi topik ketaksamaan linear tingkatan satu* (Kertas projek Sarjana Muda yang tidak diterbitkan). Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia.
- Nurul Nashrah Salehudin & Effandi Zakaria. (2017). Sikap dan keupayaan dalam menyelesaikan masalah matematik bukan rutin. *Prosiding Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor*.
- Norshuhada Samsudin, Wan Nurshaziayani Wan Mohd Rosly, Ahmad Zia Ul-Saufi Mohamad Japeri, Shakirah Mohd Abd. Rahman & Sharifah Sarimah Syed Abdullah (2017). Keberkesanan permainan interaktif dalam mengatasi masalah kebimbangan terhadap matapelajaran Matematik di kalangan pelajar. *International Academic Research Journal of Social Science*, 3(1), 202-207.
- Polit, D.F. & Beck, C.T. (2006). The Content Validity Index: Are You Sure You Know What's Being Reported? Critique and Recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29, 489-497.
- Polit, D.F., Beck, C.T., & Owen, S.V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? *Appraisal and recommendations*. *Research in Nursing & Health*, 30(4), 459-67.
- Pujiastuti, H., Haryadi, R., & Rosyana, R. F. (2021). The use of set magnetic teaching aids to improve mathematical communication ability. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 10(1), 1-11.
- Rahardja, Qurotul Aini & Alfiah Khoirunisa. (2019). Implementasi gamifikasi sebagai anajemen pendidikan untuk motivasi pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 18(1), 67-79.
- Rahimah Wahid. (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi. *Jurnal of Education and Social Sciences*, 16(1), 9-13.
- Riduwan (2012). *Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Roslina Mohd Nor, Nik Mohd Rahimi Nik Yusoff & Hamdzun Haron. (2020). Meneroka kaedah pengajaran guru cemerlang Pendidikan Seni Visual Selangor (gcpsv): Satu Kajian Kes. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(5), 125-140.
- Sidek Mohd Noah & Jamaludin Ahmad. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Serdang: Penerbitan Universiti Putra Malaysia.
- Sitra Hasan, Yahya Hairun & Ahmad Afandi. (2019). Analisis kesalahan prinsip dalam menyelesaikan soal sistem pertidaksamaan linear dua variabel pada studi kasus siswa kelas X MIA 6 SMA Negeri 4 Kota Ternate. *Saintifik: Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 4(1), 47-58.
- Wong, W. S., & Kamisah Osman. (2018). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan STEM dan Penguasaan Kemahiran Abad Ke-21. Politeknik & Kolej Komuniti. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-135.

Hubungan Antara Persepsi dan Sikap Murid Terhadap Kaedah Pembelajaran dalam Talian bagi Mata Pelajaran Matematik di kalangan Murid Tingkatan Empat.

The Relationship Between Students' Perceptions and Attitudes Towards Online Learning Methods for Mathematics Subjects among Form Four Students.

Nur Fadhilah binti Abdul Rahman¹ & *Nurul Hila binti Zainuddin²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: nurulhila@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Krisis COVID-19 telah memberikan impak yang besar kepada sistem pendidikan di seluruh dunia termasuklah negara kita yang menyebabkan peralihan dari pendekatan bersemuka kepada pendidikan secara maya. Sistem pendidikan di sekolah merupakan antara yang terkesan dengan cabaran pandemik ini. Kajian ini dijalankan untuk mengkaji hubungan antara persepsi dan sikap murid terhadap kaedah pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran Matematik di kalangan murid tingkatan empat. Pelaksanaan kajian ini bagi mengenalpasti persepsi murid yang terdiri dari beberapa aspek iaitu kandungan pembelajaran, kemudahan mengakses aplikasi, pengajaran guru dan peningkatan pengetahuan. Manakala, sikap murid terdiri daripada aspek komitmen dan motivasi. Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk kuantitatif dengan menggunakan kaedah tinjauan melalui borang soal selidik. Soal selidik dan dokumen analisis sebagai instrumen kajian. Analisis mengenai sampel kajian adalah berdasarkan data yang dikumpulkan melalui soal selidik. Soal selidik mengandungi 27 item. Pemilihan item diukur menggunakan pengukuran berskala Likert. Kajian rintis seramai 30 orang responden dijalankan bagi menentukan nilai pekali kebolehgunaan *Cronbach's Alpha*. Kajian sebenar dijalankan bagi murid yang tingkatan empat mengikut saiz sampel iaitu seramai 80 orang murid di sebuah sekolah dalam daerah Machang. Data dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Science (SPSS)* versi 20.0. Data yang diperolehi diukur menggunakan Ujian statistik deskriptif dan Ujian Korelasi *Rank Spearman* untuk mengkaji hubungan antara persepsi dan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian dengan pencapaian murid bagi mata pelajaran Matematik. Nilai min keseluruhan bagi persepsi dan sikap terhadap pembelajaran dalam talian masing-masing berada pada tahap sederhana dan tinggi ke arah yang positif. Kesimpulan daripada kajian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara persepsi dan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian dengan pencapaian mata pelajaran Matematik

Kata kunci: Persepsi, Sikap, Pembelajaran dalam Talian, dan mata pelajaran Matematik

Abstract

The COVID-19 crisis has had a major impact on education systems around the world, including our country which has led to a shift in learning from a face-to-face approach to virtual education. The education system in schools is among those affected by this pandemic challenge. This study was conducted to examine the relationship between students' perceptions and attitudes towards online learning methods for Mathematics subjects among form four students. The implementation of this study identifies students' perceptions which consist of several aspects, namely learning content, ease of accessing applications, teachers' teaching methods and improving knowledge. While the attitude of students consists of aspects of commitment and motivation. The design of this study is quantitative by using survey method through questionnaires. Questionnaires and analysis documents as research instruments. The analysis of the study sample was based on data collected through questionnaires. The questionnaire contained 27 items. Item selection was measured using a Likert scale measure. A pilot study of 30 respondents was conducted to determine the value of the Cronbach's Alpha usability coefficient. The actual study was conducted by form four students according to a sample size of 80 students in a school in Machang district. Data were analyzed using Statistical Package for the Social Science (SPSS) version 20.0. The data obtained were measured using descriptive statistics Test and Spearman Rank Correlation Test to examine the relationship between students' perceptions and attitudes towards online learning with students' achievement for the subject of Mathematics. The overall mean values for perceptions and attitudes towards online learning were at moderate and high levels in the positive direction, respectively. Conclusions from the study show that there is a significant relationship between students' perceptions and attitudes towards online learning with the achievement of Mathematics subjects.

Keywords: Perceptions, attitudes, Online Learning and Mathematics subjects

PENGENALAN

Di Malaysia, pembelajaran dalam talian di peringkat sekolah menjadi satu kaedah pembelajaran pada masa kini. Ia boleh dimanfaatkan dalam pendidikan dengan sebaiknya bagi melahirkan murid yang mengikut acuan negara sendiri. Menurut Rosenberg, pembelajaran atas talian atau E-pembelajaran didefinisikan sebagai sistem berangkaian yang mampu mengumpul dan menyebarkan maklumat serta membolehkan jejak maklumat melalui komputer di samping memfokus kepada persekitaran lebar pendidikan. Justeru, agenda untuk melahirkan modal insan minda kelas pertama berdasarkan apa yang digariskan dalam Pelan Induk Pembangunan pendidikan (PIPP) 2006-2010 (KPM, 2006), berkualiti tinggi sebagaimana gagasan Pelan Pembangunan Pendidikan (PPPM) 2013-2025 (KPM, 2013) dapat dilaksanakan bersesuaian dengan cabaran pendidikan abad ke-21 dari semasa ke semasa.

Menurut Roediger (1984), persepsi ialah proses mentafsir maklumat yang disedari melalui organ-organ penerima untuk kemudian menghasilkan dan membentuk imej tentang sesuatu perkara. Kajian lepas mendapati peringkat pemerolehan kemahiran matematik adalah penting, kerana ia akan mempengaruhi persepsi dan sikap pelajar terhadap pembelajaran matematik sepanjang hayat (Renga dan Dalla, 1992). Oleh itu, persepsi murid merupakan salah satu perkara penting yang perlu diberi perhatian dalam proses PdP. Selaras dengan itu, proses penerimaan dan pencapaian boleh dicapai bagi menghasilkan kuantiti dan kualiti murid yang cemerlang dengan mengenalpasti perspektif seseorang individu. Dennis Quilter dan Eon Haper (1988) menyatakan bahawa kesukaran mempelajari Matematik dipengaruhi oleh tiga sebab utama yang merangkumi tahap kecerdasan, sikap dalam mempelajari Matematik serta pengaruh persekitaran dalam pembelajaran.

Oleh itu, pemilihan strategi pengajaran yang sesuai untuk sesuatu pengajaran amat dipengaruhi oleh perubahan zaman, kehendak masyarakat, persekitaran, budaya sekolah, situasi pelajar dan strategi guru mengaplikasikannya (Krajcik & Czerniak, 2007). Tuntasnya, guru dengan proaktif dengan mengambil pelbagai inisiatif dalam memastikan pencapaian murid tercapai dengan pelbagai teknik dan kaedah pembelajaran yang diberi tunjuk ajar dengan tersusun dapat menarik minat murid dan mengubah persepsi murid untuk menerima kaedah yang baru dengan lebih mudah.

METODOLOGI

Reka Bentuk

Reka bentuk kajian merupakan aspek yang penting dalam membuat perancangan bagi menjayakan sesuatu kajian. Menurut Ader, Mellenbergh dan Hand (2008), reka bentuk kajian bertujuan untuk menjawab persoalan kajian dan mengawal pembolehubah-pembolehubah dalam varians. Reka bentuk kajian ini berbentuk kajian kuantitatif untuk mengenalpasti persepsi dan sikap murid terhadap kaedah pembelajaran dalam talian serta mengenalpasti hubungan antara persepsi dengan sikap murid terhadap kaedah pembelajaran dalam talian bagi matapelajaran matematik. Oleh hal yang demikian, bagi mencapai tujuan kajian kaedah yang paling sesuai digunakan adalah reka bentuk kaedah tinjauan dengan menggunakan borang soal selidik.

Populasi dan pensampelan

Dalam kajian ini, populasi merupakan murid tingkatan empat di daerah Machang. Sasaran populasi adalah dipilih daripada sekolah harian di daerah ini iaitu sekolah SMK Hamzah (2). Kaedah persampelan yang digunakan adalah persampelan bertujuan. Ini adalah kerana responden kajian ialah murid yang hanya mengambil mata pelajaran Matematik tingkatan empat sahaja. Penentuan sampel ditentukan oleh Jadual penentuan saiz sampel, Krejcie & Morgan, 1970. Berdasarkan jadual penentu saiz sampel ini, jumlah populasi kajian

adalah sebanyak 100. Oleh itu, jumlah sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah sebanyak 80 orang dan persampelan diambil secara rawak

Instrumen Kajian

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif dengan menggunakan instrumen soal selidik sebagai alat kajian utama. Soal selidik digunakan bagi mengumpul data dan maklumat yang komprehensif tentang persepsi murid dan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran Matematik dan kesan terhadap pencapaian semasa bagi mata pelajaran matematik. Soal selidik adalah satu set soalan atau item dalam bentuk tulisan. Menurut Mokhtar Ismail (2011), soal selidik berstruktur ialah butiran jawapan tersedia, responden hanya memilih jawapan pilihannya. Penyelidik menggunakan item dalam soal selidik.

Tinjauan merupakan pendekatan yang digunakan secara meluas dalam bidang pendidikan bagi mengumpul data dan maklumat. Kaedah tinjauan dilaukan secara lintas lalu melalui sekali kutipan data dan biasanya melalui kaedah soal selidik (Mohammad Najib, 1999).

Ia terdiri daripada 3 bahagian iaitu Bahagian dan Bahagian B. Bahagian A bertujuan untuk memperolehi data tentang latar belakang maklumat responden. Bahagian B dan Bahagian C mengandungi item yang merangkumi aspek yang perlu dikaji berdasarkan objektif kajian. Soalan di Bahagian B berkaitan persepsi murid bagi mata pelajaran Matematik terhadap pembelajaran dalam talian yang merangkumi 4 aspek iaitu kandungan pembelajaran, kemudahan mengakses aplikasi, pengajaran guru dan peningkatan pengetahuan. Manakala, soalan di Bahagian C berkaitan dengan sikap murid bagi mata pelajaran Matematik terhadap pembelajaran dalam talian yang merangkumi 2 aspek iaitu komitmen dan motivasi. Sampel hanya perlu menandakan darjah persetujuan bagi setiap soalan yang dikemukakan dalam setiap bahagian. . Soal selidik ini mempunyai 27 item dan dibahagikan kepada tiga bahagian seperti **Jadual 1**.

Jadual 1. *Item soal selidik*

| Bahagian | Perkara |
|---------------------------|---|
| A | Demografi responden |
| | - Jantina |
| | - Skor Pencapaian Mata Pelajaran Matematik |
| | - Kemudahan Gajet |
| B | - Kemudahan Internet |
| | Persepsi Murid terhadap Pembelajaran dalam Talian bagi Mata Pelajaran Matematik |
| | - Kandungan pengajaran |
| | - Kemudahan Mengakses Aplikasi |
| | - Pengajaran Guru |
| - Peningkatan Pengetahuan | |
| C | Sikap Murid terhadap Pembelajaran dalam Talian bagi Mata Pelajaran Matematik |
| | - Komitmen |
| | - Motivasi |

Soalan yang disediakan dalam set soal selidik adalah skala Likert 1 – 5 bagi menyatakan darjah persetujuan. Dalam pemberian skor, setiap penggunaan akan diberi nilai. Nilai 1 untuk Sangat Tidak Setuju, 2 untuk Tidak Setuju, 3 untuk Sederhana Setuju, 4 untuk Setuju dan 5 untuk Sangat Setuju. Soal selidik juga dibina berdasarkan skala likert 1 hingga 5 yang dikategorikan dan diinterpretasikan kepada tiga tahap seperti dalam Jadual 2.

Jadual 2. Interpretasi Skor Min (Skala Likert 5)

| Tahap | Skor Min |
|-----------|-------------|
| Tinggi | 3.67 – 5.00 |
| Sederhana | 2.34 – 3.66 |
| Rendah | 1.00 – 2.33 |

Interpretasi skor min yang dianalisis ini telah menggunakan merujuk kepada Pallant (2011). Sekiranya item yang dianalisis bagi setiap aspek berada pada julat 1.00 – 2.33 ini menunjukkan persepsi dan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian berada pada tahap yang rendah. Keputusan sederhana pula merangkumi skor min antara 2.34 – 3.66. Manakala, skor min 3.67 – 5.00 pula menunjukkan tahap persepsi dan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran Matematik yang tinggi ke arah positif.

Analisis Data

Bagi mendapatkan nilai kebolehpercayaan bagi kajian ini, kaedah yang digunakan adalah menggunakan nilai pekali *Cronbach's Alpha*. Kajian rintis dilaksanakan untuk mengetahui kebolehpercayaan sebelum kajian sebenar dilaksanakan. Dapatan kajian daripada kajian rintis yang telah dilaksanakan terhadap 30 responden. Menurut Darusalam & Husin (2018), Kiraan statistik akan berfungsi sekiranya sampel (n) melebihi 30 orang. Jadual 3 menunjukkan nilai interpretasi untuk persepsi dan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran Matematik yang telah dijalankan.

Jadual 3. Interpretasi Cronbach's Alpha

| Cronbach's Alpha | Cronbach's Alpha Based on Standardized Items | n |
|------------------|--|----|
| 0.500 | 0.964 | 80 |

Jadual 3 menunjukkan nilai interpretasi berdasarkan *Cronbach's Alpha*. Dalam kajian ini, nilai *Cronbach's Alpha* bagi item-item yang dibina adalah 0.964. Menurut Majid Konting (1998), nilai indeks kebolehpercayaan yang melebihi 0.60 ke atas adalah dianggap mencukupi dan sangat baik. Oleh itu, instrumen kajian ini sesuai digunakan untuk kajian yang sebenar. Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan ujian analisis menggunakan Ujian statistik deskriptif dan Ujian Korelasi *Rank Spearman* untuk melihat hubungan antara persepsi dan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi matapelajaran Matematik sebagai kaedah statistik yang bersesuaian dengan maklumat yang diperolehi. Semua analisis kajian ini menggunakan program dan pakej SPSS versi 20.0 melibatkan dua jenis ujian statistik iaitu Ujian Frekuensi dan Ujian Korelasi Rank Spearman. Ujian Frekuensi bertujuan melihat taburan frekuensi bagi mengetahui kekerapan dan peratus demografi murid (jantina, skor pencapaian matematik, gajet yang digunakan semasa PdP, kemudahan internet dan platform yang paling kerap digunakan). Manakala, Ujian Korelasi *Rank Spearman* pula dilakukan bagi menjelas hubungan yang wujud di antara dua pemboleh ubah. Kekuatan korelasi dinilai dalam Jadual 4. Penyelidik dapat menguji hipotesis berdasarkan output yang dikeluarkan. Malah, program ini turut membantu penyelidik memperoleh keputusan analisis statistik yang tepat dan benar.

Jadual 4. Nilai interpretasi skor bagi kekuatan korelasi Rank Spearman

| Kekuatan Korelasi Rank Spearman | Skor |
|---------------------------------|---------------|
| Sangat Lemah | 0.000 – 0.199 |
| Lemah | 0.200 – 0.399 |
| Sedang | 0.400 – 0.599 |
| Kuat | 0.600 – 0.799 |
| Sangat Kuat | 0.800 – 1.000 |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Demografi Responden

Dalam kajian ini, seramai 80 orang murid tingkatan empat di sebuah sekolah di daerah Machang iaitu SMK Hamzah (2) daripada keseluruhan populasi telah menjawab borang soal selidik yang diedarkan. Responden yang terlibat adalah murid yang telah mengikuti PdP secara dalam talian bagi mata pelajaran Matematik. Item-item yang dikemukakan dalam bahagian ini adalah untuk mendapatkan demografi latar belakang responden yang terdiri daripada jantina, skor pencapaian Matematik, kemudahan gajet dan kemudahan internet.

Jadual 5. *Taburan Kekerapan Responden Mengikut Jantina*

| Jantina | Kekerapan (f) | Peratus (%) |
|-------------|---------------|-------------|
| Lelaki | 36 | 45 |
| Perempuan | 44 | 55 |
| Keseluruhan | 80 | 100 |

Jadual 5 menunjukkan bilangan responden yang terlibat dalam kajian mengikut jantina. Didapati seramai 36 orang responden atau 45% terdiri daripada murid lelaki. Manakala, seramai 44 orang responden atau 55% terdiri daripada murid perempuan.

Jadual 6. *Skor pencapaian matematik*

| Markah | Gred | Kekerapan | Peratus | Taraf Pencapaian |
|-------------|------|-----------|---------|---------------------|
| 90 – 100 | A+ | 14 | 17.5 | Cemerlang Tertinggi |
| 80 – 89 | A | 30 | 37.5 | Cemerlang Tinggi |
| 70 – 79 | A- | 15 | 18.8 | Cemerlang |
| 65 – 69 | B+ | 5 | 6.3 | Kepujian Tertinggi |
| 60 – 64 | B | 9 | 11.3 | Kepujian Tinggi |
| 55 – 59 | C+ | 1 | 1.3 | Kepujian Atas |
| 50 – 54 | C | 3 | 3.8 | Kepujian |
| 45 – 49 | D | - | - | Lulus Atas |
| 40 – 44 | E | - | - | Lulus |
| 0 – 39 | G | 3 | 3.8 | Gagal |
| Keseluruhan | | 80 | 100 | |

Berdasarkan Jadual 6 data menunjukkan peratus paling tinggi bagi skor pencapaian Matematik adalah 37.5% mewakili gred A. Peratus skor pencapaian Matematik paling rendah adalah sebanyak 1.3% mewakili gred C+. Gred A+ pula menunjukkan sebanyak 17.5%, Gred A- adalah sebanyak 18.8%, Gred B+ adalah sebanyak 6.3%, Gred B adalah sebanyak 11.3%, Gred C adalah sebanyak 3.8% dan Gred G menunjukkan sebanyak 3.8%. Kemudahan untuk pembelajaran dalam talian juga penting bagi memastikan murid dan guru dapat melaksanakan PdP dengan lancar dan berkesan. Kajian ini melihat kepada aspek kemudahan gajet dan kemudahan mengakses internet bagi mengikuti pembelajaran secara dalam talian dalam Jadual 7 dan Jadual 8 yang berikut.

Jadual 7. *Gajet yang digunakan semasa pembelajaran dalam talian*

| Kemudahan Gajet | | Frekuensi | Peratus |
|-----------------|--|-----------|---------|
| Valid | Telefon | 48 | 60% |
| | Telefon, Komputer riba/laptop | 20 | 25% |
| | Komputer riba/laptop | 10 | 12.5% |
| | Telefon, Berkongsi bersama adik beradik/ibubapa | 1 | 1.25% |
| | Telefon, Komputer riba/laptop, Berkongsi dengan adik beradik/ibuba | 1 | 1.25% |
| | Keseluruhan | 80 | 100 |

Jadual 7 menunjukkan analisis data menunjukkan kemudahan penggunaan gajet dalam kalangan murid tingkatan empat. Dapatan menunjukkan majoriti responden iaitu seramai 48 orang atau 60% menggunakan telefon sahaja. Seramai 20 orang murid atau 25% mempunyai telefon dan komputer riba/laptop. Seramai 10 orang atau 12.5% menggunakan komputer riba/laptop sahaja. Manakala, 1 orang atau 1.25% berkongsi dengan adik beradik/ibubapa dan 1 orang atau 1.25% menggunakan telefon bimbit, komputer riba/laptop dan berkongsi dengan adik beradik/ibubapa.

Jadual 8. *Kemudahan Internet*

| Kemudahan Internet | | | |
|--------------------|-------------|-----------|-------------|
| | | Frekuensi | Peratus (%) |
| Valid | Ya | 76 | 95 |
| | Tidak | 4 | 5 |
| | Keseluruhan | 80 | 100 |

Jadual 8 menunjukkan data iaitu majoriti 76 responden atau 95% murid mempunyai kemudahan internet bagi mengikuti pembelajaran dalam talian. Namun terdapat 4 orang responden atau 5% murid tidak mempunyai kemudahan internet.

Persepsi Murid Terhadap Pembelajaran dalam Talian bagi Mata Pelajaran Matematik

Dalam bahagian ini, terdapat empat aspek yang telah diutarakan kepada responden berkaitan persepsi murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran Matematik iaitu kandungan pembelajaran, kemudahan mengakses aplikasi, pengajaran guru dan peningkatan pengetahuan.

- **Persepsi Murid terhadap Kandungan Pembelajaran dalam talian bagi Mata Pelajaran Matematik**

Jadual 9. *Analisis Persepsi murid terhadap kandungan pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran Matematik*

| No | Pernyataan | Nilai Min | Tahap |
|----|--|-----------|-----------|
| 1 | Pengajaran secara dalam talian membantu saya memahami sesuatu topik dengan lebih baik. | 3.39 | Sederhana |
| 2 | Saya lebih mudah untuk bertanya dengan guru secara terus. | 3.74 | Tinggi |
| 3 | Bahan rujukan banyak membantu saya semasa pembelajaran dalam talian. | 3.74 | Tinggi |
| 4 | Topik perbincangan mengembangkan idea saya untuk berfikir. | 3.73 | Tinggi |
| | Keseluruhan | 3.65 | Sederhana |

Jadual 9 menunjukkan analisis skor min persepsi murid terhadap kandungan pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran Matematik. Analisis skor min menunjukkan murid berpendapat pembelajaran dalam talian lebih mudah untuk bertanya dengan guru secara terus dan bahan rujukan banyak membantu semasa pembelajaran dalam talian mempunyai nilai min yang paling tinggi iaitu nilai min 3.74 masing-masing.

Seterusnya, kandungan pembelajaran membantu murid untuk memahami sesuatu topik dengan lebih baik mempunyai nilai min yang paling rendah iaitu nilai min 3.39 dan topik perbincangan mengembangkan idea murid untuk berfikir mendapat nilai min 3.73. Secara keseluruhannya, persepsi murid terhadap kandungan pembelajaran terhadap kandungan pembelajaran secara dalam talian adalah di tahap sederhana iaitu pada nilai skor min 3.65.

- **Persepsi Murid terhadap Aspek Kemudahan Mengakses Aplikasi secara dalam talian bagi Mata Pelajaran Matematik**

Jadual 10. Analisis persepsi murid terhadap aspek kemudahan mengakses aplikasi secara dalam talian bagi mata pelajaran matematik

| No | Pernyataan | Nilai Min | Tahap |
|-------------|---|-----------|-----------|
| 5 | Saya boleh mengakses aplikasi pembelajaran dalam talian dengan baik. | 3.11 | Sederhana |
| 6 | Saya tahu mengakses aplikasi yang digunakan oleh guru. | 3.98 | Tinggi |
| 7 | Guru menggunakan aplikasi yang memudahkan saya untuk memberikan maklum balas atau tugas yang diberikan. | 3.98 | Tinggi |
| Keseluruhan | | 3.72 | Tinggi |

Jadual 10 menunjukkan data analisis persepsi murid terhadap aspek kemudahan mengakses aplikasi secara dalam talian bagi mata pelajaran Matematik. Data menunjukkan nilai skor min tertinggi iaitu 3.98 bagi item mengetahui untuk mengakses aplikasi yang digunakan oleh guru dan guru menggunakan aplikasi yang memudahkan untuk murid memberikan maklum balas atau tugas yang diberikan masing-masing masing-masing.

Seterusnya, murid kemudahan mengakses aplikasi dalam talian dengan baik menunjukkan nilai skor min yang terendah iaitu 3.11. Secara keseluruhannya, persepsi murid terhadap kemudahan mengakses aplikasi secara dalam talian bagi mata pelajaran Matematik menunjukkan nilai skor min 3.72 iaitu berada pada tahap yang tinggi.

- **Persepsi Murid terhadap Aspek Pengajaran Guru bagi Mata Pelajaran Matematik secara dalam Talian**

Jadual 11. Analisis persepsi murid terhadap aspek pengajaran guru bagi mata pelajaran matematik secara dalam talian.

| No | Pernyataan | Nilai Min | Tahap |
|-------------|--|-----------|--------|
| 8 | Pengajaran guru amat menarik. | 3.80 | Tinggi |
| 9 | Pendekatan pengajaran guru adalah secara langkah demi langkah. | 3.94 | Tinggi |
| 10 | Penerangan guru jelas untuk difahami. | 3.81 | Tinggi |
| Keseluruhan | | 3.85 | Tinggi |

Jadual 11 menunjukkan analisis skor min persepsi murid terhadap aspek pengajaran guru bagi mata pelajaran Matematik secara dalam talian. Analisis skor min menunjukkan nilai yang paling tinggi pada pernyataan pendekatan pengajaran guru adalah secara langkah demi langkah iaitu nilai skor min 3.94. Manakala penerangan guru amat menarik menunjukkan nilai min 3.80 dan penerangan guru jelas untuk difahami mendapat nilai min 3.81. Secara keseluruhannya, persepsi murid terhadap aspek pengajaran bagi mata pelajaran Matematik secara dalam talian adalah di tahap yang tinggi iaitu pada nilai min 3.85.

- **Persepsi Murid terhadap Aspek Peningkatan Pengetahuan bagi Mata Pelajaran Matematik secara dalam Talian**

Jadual 12. Analisis persepsi murid terhadap aspek peningkatan pengetahuan bagi mata pelajaran matematik secara dalam talian

| No | Pernyataan | Nilai Min | Tahap |
|-------------|--|-----------|-----------|
| 11 | Pembelajaran dalam talian boleh meningkatkan pengetahuan saya. | 3.51 | Sederhana |
| 12 | Saya dapat memahami konsep asas matematik dengan menggunakan kaedah pembelajaran dalam talian. | 3.48 | Sederhana |
| 13 | Saya boleh meningkatkan kemahiran mencari maklumat. | 3.89 | Tinggi |
| Keseluruhan | | 3.63 | Sederhana |

Jadual 12 menunjukkan analisis persepsi murid terhadap aspek peningkatan pengetahuan bagi mata pelajaran Matematik secara dalam talian. Analisis skor min yang mempunyai nilai tertinggi adalah pada pernyataan murid boleh meningkatkan kemahiran mencari maklumat iaitu pada nilai min 3.89. Manakala, nilai min yang mempunyai nilai terendah adalah pada pernyataan murid dapat memahami konsep asas matematik dengan menggunakan kaedah pembelajaran dalam talian iaitu skor min 3.48.

Seterusnya, murid bagi peningkatan pengetahuan menunjukkan nilai min sebanyak 3.51. Secara keseluruhannya, persepsi murid terhadap peningkatan pengetahuan bagi mata pelajaran Matematik secara dalam talian adalah berada pada tahap sederhana iaitu nilai min 3.63.

Sikap Murid Terhadap Pembelajaran dalam Talian bagi Mata Pelajaran Matematik

Dalam bahagian ini, terdapat dua aspek yang telah dianalisis iaitu berkaitan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran Matematik iaitu aspek komitmen dan motivasi.

- **Sikap Murid terhadap Pembelajaran dalam Talian bagi Matapelajaran Matematik (Komitmen)**

Jadual 13. Analisis sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi matapelajaran matematik (komitmen)

| No | Pernyataan | Nilai Min | Tahap |
|-------------|---|-----------|--------|
| 1 | Saya beranggapan kehadiran adalah penting dengan hadir mengikuti jadual yang ditetapkan. | 4.20 | Tinggi |
| 2 | Saya berusaha gigih untuk meningkatkan kemahiran menjawab soalan. | 4.08 | Tinggi |
| 3 | Saya selalu rajin mencari maklumat apabila menggunakan kaedah pembelajaran secara dalam talian. | 3.95 | Tinggi |
| 4 | Saya sentiasa menumpukan perhatian semasa pembelajaran dalam talian. | 3.95 | Tinggi |
| 5 | Saya berasa bertanggungjawab untuk menyiapkan tugas yang diberikan guru. | 4.19 | Tinggi |
| Keseluruhan | | 4.06 | Tinggi |

Jadual 13 menunjukkan analisis skor min bagi sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi aspek komitmen. Analisis skor min tertinggi pada pernyataan murid beranggapan kehadiran adalah penting dengan hadir mengikuti jadual yang ditetapkan dengan nilai min 4.20. Murid berusaha gigih untuk meningkatkan kemahiran menjawab soalan mendapat nilai min sebanyak 4.08.

Seterusnya, murid berasa bertanggungjawab untuk menyiapkan tugas yang diberikan guru mendapat nilai min 4.19 dan nilai min terendah masing-masing pada nilai min 3.95 bagi pernyataan murid selalu rajin mencari maklumat semasa pembelajaran dalam talian dan murid menumpukan perhatian. Secara keseluruhannya, sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi aspek komitmen berada pada tahap yang tinggi iaitu nilai min 4.06.

- **Sikap Murid terhadap Pembelajaran dalam Talian bagi Mata Pelajaran Matematik (Motivasi)**

Jadual 14. Analisis sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran matematik (motivasi)

| No | Pernyataan | Nilai Min | Tahap |
|-------------|---|-----------|-----------|
| 6 | Saya berasa bersemangat untuk memulakan PdP secara dalam talian walaupun mencabar. | 3.68 | Tinggi |
| 7 | Saya begitu teruja untuk mencuba aplikasi yang dapat digunakan untuk pembelajaran dalam talian. | 3.75 | Tinggi |
| 8 | Saya lebih yakin untuk melakukan pembentangan kerja yang diberikan oleh guru bagi mata pelajaran Matematik. | 3.61 | Sederhana |
| 9 | Saya lebih berani untuk bertanya apabila belajar secara dalam talian. | 3.84 | Tinggi |
| 10 | Saya berusaha untuk memahami penggunaan alat elektronik walaupun sukar. | 3.86 | Tinggi |
| Keseluruhan | | 3.75 | Tinggi |

Jadual 14 menunjukkan analisis skor min bagi sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi mata pelajaran Matematik dari aspek motivasi. Analisis skor min tertinggi menunjukkan murid berusaha untuk memahami penggunaan alat elektronik walaupun sukar iaitu nilai min 3.86. Murid bersemangat untuk memulakan PdP secara dalam talian walaupun mencabar mendapat nilai min 3.58. Murid berasa teruja untuk mencuba aplikasi yang dapat digunakan semasa pembelajaran dalam talian mendapat nilai min sebanyak 3.75. Murid lebih berani untuk bertanya apabila belajar secara dalam talian mendapat nilai min sebanyak 3.84.

Seterusnya, analisis skor min terendah menunjukkan pada pernyataan murid lebih yakin untuk melakukan pembentangan kerja yang diberikan oleh guru bagi mata pelajaran Matematik iaitu nilai min 3.61. Secara keseluruhannya, sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian bagi aspek motivasi berada pada tahap yang tinggi iaitu nilai min 3.75.

Analisis Data Bagi Hubungan Antara Persepsi dan Sikap Murid terhadap Pembelajaran dalam Talian bagi Pencapaian Mata Pelajaran Matematik

Dalam bahagian ini, hubungan antara persepsi dan sikap murid terhadap pembelajaran secara dalam talian dengan pencapaian mata pelajaran Matematik dianalisis dengan menggunakan Ujian Korelasi *Rank Spearman*.

Jadual 15. Korelasi di antara persepsi murid terhadap pembelajaran dalam talian dengan pencapaian mata pelajaran Matematik

| | | SKOR |
|---|----------------------|--------|
| SKOR | Spearman correlation | 1.000 |
| | Sig. (2-tailed) | |
| | N | 80 |
| Pengajaran secara dalam talian membantu saya memahami sesuatu topik dengan lebih baik. | Spearman correlation | .433** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Saya lebih mudah untuk bertanya dengan guru secara terus. | Spearman correlation | .238* |
| | Sig. (2-tailed) | .034 |
| | N | 80 |
| Bahan rujukan banyak membantu saya semasa pembelajaran dalam talian. | Spearman correlation | .429** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Topik perbincangan mengembangkan idea saya untuk berfikir. | Spearman correlation | .420** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Saya boleh mengakses aplikasi pembelajaran dalam talian dengan baik. | Spearman correlation | .380** |
| | Sig. (2-tailed) | .001 |
| | N | 80 |
| Saya tahu mengakses aplikasi yang digunakan oleh guru. | Spearman correlation | .242* |
| | Sig. (2-tailed) | .030 |
| | N | 80 |
| Guru menggunakan aplikasi yang memudahkan saya untuk memberikan maklum balas atau tugas yang diberikan. | Spearman correlation | .380** |
| | Sig. (2-tailed) | .001 |
| | N | 80 |
| Pengajaran guru amat menarik. | Spearman correlation | .420** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Pendekatan pengajaran guru adalah secara langkah demi langkah. | Spearman correlation | .346** |
| | Sig. (2-tailed) | .002 |
| | N | 80 |
| Penerangan guru jelas untuk difahami. | Spearman correlation | .408** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Pembelajaran dalam talian boleh meningkatkan pengetahuan saya. | Spearman correlation | .372** |
| | Sig. (2-tailed) | .001 |
| | N | 80 |
| Saya dapat memahami konsep asas matematik dengan menggunakan kaedah pembelajaran dalam talian. | Spearman correlation | .412** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Saya boleh meningkatkan kemahiran mencari maklumat. | Spearman correlation | .324** |
| | Sig. (2-tailed) | .003 |
| | N | 80 |

*Signifikan pada aras keertian 0.05 (2 tailed)

**Signifikan pada aras keertian 0.01 (2-tailed)

Daripada Jadual 15, didapati empat aspek yang dikaji iaitu kandungan pembelajaran, kemudahan mengakses aplikasi, pengajaran guru dan peningkatan pengetahuan. Analisis data didapati menunjukkan terdapatnya perhubungan yang signifikan memandangkan nilai p masing-masing lebih kecil daripada α 0.01 dan 0.05. Dengan itu, hipotesis nol ditolak, maka wujudnya hubungan yang signifikan bagi persepsi murid terhadap pembelajaran dalam talian dengan pencapaian bagi mata pelajaran Matematik. Manakala, nilai r masing-masing iaitu

antara 0.238 hingga 0.433, 0.346 hingga 0.420 dan 0.324 hingga 0.412 bagi persepsi murid dengan skor bagi kandungan pembelajaran, pengajaran guru dan peningkatan pengetahuan adalah sederhana kuat. Berbeza dengan persepsi murid dengan pencapaian mata pelajaran Matematik terhadap kemudahan mengakses aplikasi mempunyai nilai 0.242 hingga 0.380 adalah lemah.

Jadual 16. *Korelasi di antara sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian dengan pencapaian mata pelajaran Matematik*

| | | SKOR |
|---|----------------------|--------|
| SKOR | Spearman correlation | 1.000 |
| | Sig. (2-tailed) | |
| | N | 80 |
| Saya beranggapan kehadiran adalah penting dengan hadir mengikuti jadual yang ditetapkan. | Spearman correlation | .264* |
| | Sig. (2-tailed) | .018 |
| | N | 80 |
| Saya berusaha gigih untuk meningkatkan kemahiran menjawab soalan. | Spearman correlation | .407** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Saya selalu rajin mencari maklumat apabila menggunakan kaedah pembelajaran secara dalam talian. | Spearman correlation | .401** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Saya sentiasa menumpukan perhatian semasa pembelajaran dalam talian. | Spearman correlation | .441** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Saya berasa bertanggungjawab untuk menyiapkan tugas yang diberikan guru. | Spearman correlation | .346** |
| | Sig. (2-tailed) | .002 |
| | N | 80 |
| Saya berasa bersemangat untuk memulakan PdP secara dalam talian walaupun mencabar. | Spearman correlation | .478** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Saya begitu teruja untuk mencuba aplikasi yang dapat digunakan untuk pembelajaran dalam talian. | Spearman correlation | .482** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Saya lebih yakin untuk melakukan pembentangan kerja yang diberikan oleh guru bagi mata pelajaran Matematik. | Spearman correlation | .449** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 80 |
| Saya lebih berani untuk bertanya apabila belajar secara dalam talian. | Spearman correlation | .329** |
| | Sig. (2-tailed) | .003 |
| | N | 80 |
| Saya berusaha untuk memahami penggunaan alat elektronik walaupun sukar. | Spearman correlation | .373** |
| | Sig. (2-tailed) | .001 |
| | N | 80 |

Daripada Jadual 16, didapati dua aspek yang dikaji bagi hubungan antara sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian dengan pencapaian mata pelajaran Matematik iaitu komitmen dan motivasi. Didapati terdapatnya perhubungan yang signifikan memandangkan nilai p masing-masing lebih kecil daripada α 0.01 dan 0.05. Dengan itu, hipotesis nol ditolak, maka wujudnya hubungan yang signifikan bagi sikap murid dengan pencapaian bagi mata pelajaran Matematik. Manakala, nilai r masing-masing iaitu antara 0.264 hingga 0.441 bagi aspek komitmen dan 0.329 hingga 0.482 bagi aspek motivasi menunjukkan perhubungan antara sikap murid dan skor bagi aspek komitmen dan motivasi sederhana kuat. Ini menunjukkan perhubungan antara sikap murid dengan pencapaian mata pelajaran matematik adalah sederhana kuat.

KESIMPULAN

Sebagai rumusan daripada dapatan yang diperolehi hasil daripada kaedah tinjauan dengan menggunakan borang soal selidik, dapatlah disimpulkan bahawa persepsi dan sikap murid bagi sampel yang dipilih berada pada tahap yang sederhana dan tinggi ke arah positif. Malah, perhubungan antara persepsi dan sikap murid dengan pencapaian mata pelajaran Matematik perlu diambil kira dengan lebih teliti bagi guru dan murid dalam memperoleh kefahaman dalam pelbagai pendekatan untuk memperoleh peningkatan ilmu pengetahuan yang lebih bermakna. Kajian Hannafin dan Sullivan (1995) menunjukkan hubungan antara sikap pelajar terhadap proses pembelajaran mempunyai peranan yang penting bukan sahaja sebagai objek pengajaran tetapi juga mempunyai pengaruh dalam pembelajaran itu sendiri. Lantaran itu, usaha penambahbaikan dalam mencapai persepsi murid ke arah yang lebih baik dari pelbagai aspek dapat meningkatkan komitmen dan motivasi dapat membentuk persekitaran pembelajaran yang berkesan walaupun secara maya.

Dalam kajian ini, proses penganalisan data yang berperingkat dari semasa ke semasa dapat menghasilkan satu kajian yang memberikan manfaat kepada banyak pihak. Bagi persepsi murid, aspek peningkatan pengetahuan berada pada tahap yang paling terendah. Ini menunjukkan, proses penerimaan ilmu pengetahuan dalam kalangan murid berada dalam proses penyesuaian diri selari penggunaan teknologi dan transisi yang baharu. Oleh hal yang demikian, perubahan terhadap pelaksanaan pembelajaran dalam talian perlu dipertingkatkan bagi membentuk persekitaran pembelajaran yang lebih baik. Sikap murid terhadap komitmen dan motivasi dapat memberikan semua pihak mengenalpasti dan mempelbagaikan inisiatif untuk membentuk emosi murid yang positif kearah kecemerlangan murid.

Kajian ini menunjukkan bahawa persepsi dan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian di kalangan murid tingkatan empat merupakan faktor yang penting dalam mempengaruhi pencapaian murid dari pelbagai aspek yang perlu diambil kira. Persepsi terhadap kemudahan penggunaan adalah amat penting bagi menilai sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian (Ngai et al., 2007). Justeru, objektif kajian bagi mengenalpasti persepsi dan sikap murid terhadap pembelajaran dalam talian memberikan kesedaran kepada murid itu sendiri dan guru untuk mengambil peluang memperoleh kejayaan dengan memanfaatkan kemudahan memperoleh ilmu pengetahuan selari dengan perkembangan teknologi kini.

RUJUKAN

- Aisha Abd Ghani (2012,Jun). *Penggunaan Sistem E-Pembelajaran Author dalam Pengajaran dan Pembelajaran di UTHM, Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional* <https://core.ac.uk/download/pdf/42953951.pdf> Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
- Hazwani Mohd Najib, Noor Raudhiah Abu Bakar , Norziah Othman (2017, Jun). E-Pembelajaran Dalam Kalangan Pelajar Di Sebuah Institusi Pengajian Tinggi Selangor. *Malaysian Online Journal of Education*, 1(1), 74-82
- Lan, W. Y. (2015). *Perbandingan Tahap Minat, Persepsi dan Tahap Pencapaian akademik di Antara Murid Melayu dan Cina Tingkatan Empat Terhadap Pendidikan Seni visual di Zon Bangsar Kuala Lumpur*. Pusat Kebudayaan Universiti Malaya Kuala Lumpur. Dimuat turun dari file:///C:/Users/User/Downloads/WOON_YOKE_LAN.pdf
- Zainudin Abu Bakar & Nor Hidayatul Aini (2010, Disember) .*Persepsi Dan Sikap Pelajar Terhadap Pendekatan Konstruktivisme Serta Kesan Terhadap Pencapaian Dalam Mata Pelajaran Matematik Di Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia, Ismail Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia*.
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970), Determining sample size for research activities. *Educational and Psychology Measurement*. 30(3).
- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Yusof Boon dan Nordiana Mohd Nor (2007). *Hubungan Kecerdasan Emosi Dengan Prestasi Pencapaian Akademik..* Johor Bahru: Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Master.
- Kang, W. C. (1995). *The effects of internet sessions on student's attitudes towards the internet: A case study*. UM. Tesis Sarjana Pendidikan.

-
- Nor'ain Mohd. Tajudin, Marzita Puteh, Mazlini Adnan, Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah & Amalina Ibrahim (2015, Jun). Persepsi dan Amalan Pengajaran Guru Matematik Dalam Penyelesaian Masalah Algebra. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 5(2), 22
- Mohamed, Mohini and Mokhter, Saiful Azman (2010). Persepsi Pelajar UITM Terhadap Pengajaran Dan Pembelajaran Sains Dan Matematik Dalam Bahasa Inggeris. Dimuat Turun dari Fail http://eprints.utm.my/id/eprint/11551/1/Persepsi_Pelajar_UITM_Terhadap_Pengajaran_Dan_Pembelajaran_Sains.pdf
- Norfarahi Zulkifli, Mohd Isa Hamzah, Khadijah Abdul Razak (2020,Jun). Isu dan cabaran penggunaan MOOC dalam proses pengajaran dan pembelajaran. *Journal of Research, Policy & Practice of Teachers &Teacher Education*, 10(1), 77-94
- Rubiah Omar, Jamilah Hj, Ahmad (2009). Kesedaran, Penilaian dan Penerimaan e-Pembelajaran dalam Kalangan Ahli Akademik. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 34(1), 155 -172
- Faridah et al (Mei,2019).Kajian Keberkesanan Pembelajaran Interaktif Berasaskan Aplikasi Kahoot: Satu Kajian Tindakan Terhadap Kursus Principles of Marketing. *Online Journal for TVET Practitioners*, 4(1),
- Abd Hadi Harun (Ogos, 2014). *Kesan Pembelajaran Berasaskan Projek Secara Atas Talian Ke Atas Sikap, Pengetahuan Dan Tingkah Laku Pelajar Terhadap Tenaga Dipperbaharui*. Tesis Ijazah Doktor Falsafah. Universiti Sains Malaysia
- Muhammad Izzat Mailis, Zuriani Hanim Zaini & Nur Hafizalyana Hassan (2020). Persepsi pelajar kolej universiti islam melaka terhadap pelaksanaan pembelajaran secara atas talian dalam era pandemik covid-19. *Jurnal Kesidang*, 5, 88–99.
- Suhana Mohamed Lip, Suziana Hanini Sulaiman, Sapie Sabilan, et al. (2021, Jun). *Persepsi Pelajar Sarjana Muda Fakulti Pendidikan KUIS terhadap Aplikasi atas Talian Semasa Sesi Pembelajaran PKP 2.0*.
- Mohd Nihra Haruzuan Mohd Said & Chandrathevy Kuppusamy (2012). Hubungan Sikap (Komitmen, Emosi, Berwawasan) Dengan Pencapaian Akademik Pelajar PKPG (SPT, SPN, SPH) Tahun Akhir Di Fakulti Pendidikan, UTM Skudai. *Journal of Educational Psychology & Counseling*, 6, 74–91.
- Noor Erma Abu & Kwan, L.E (2014). Hubungan Antara Sikap, Minat, Pengajaran Guru Dan Pengaruh Rakan Sebaya Terhadap Pencapaian Matematik Tambahan Tingkatan 4. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, (1).

Pembangunan E-Modul Interaktif bagi Topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2

E-Module Interactive Development for Algebraic Factorisation and Fractions Topic Form 2

Ain Najwa binti Ahmad¹ & *Nurul Hila binti Zainuddin²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: nurulhila@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Algebra merupakan salah satu cabang matematik yang sukar dipelajari. Namun begitu, tahap pencapaian murid dalam bidang algebra juga adalah masih lemah kerana mereka menghadapi masalah dalam menyelesaikan masalah berkaitan pengembangan dan pemfaktoran ungkapan algebra. Selari dengan norma baharu disebabkan pandemik COVID-19 yang melanda dunia, bahan pengajaran berasaskan multimedia seperti e-modul boleh dibangunkan agar dapat membantu murid mengukuhkan kefahaman konsep dalam topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk membangunkan dan menguji kesahan E-Modul Interaktif bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2. Kajian pembangunan E-Modul Interaktif bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra ini melibatkan kajian reka bentuk pembangunan berdasarkan inovasi pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dalam membangunkan modul. Pembangunan E-Modul Interaktif ini adalah berdasarkan model ADDIE. Kesahan kandungan E-Modul Interaktif bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2 ini telah dilakukan oleh tiga orang pakar yang terdiri daripada dua orang pensyarah dari Jabatan Matematik, UPSI dan seorang guru sekolah. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang kesahan kandungan. Data kesahan kandungan dianalisis dengan menggunakan nilai Indeks Kesahan Kandungan (IKK). Dapatan kajian menunjukkan E-Modul Interaktif bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra mempunyai tahap kesahan yang memuaskan dengan nilai IKK yang diperolehi ialah 1.00. Kesimpulannya, E-Modul Interaktif yang dibangunkan ini mempunyai kandungan yang memuaskan dan sesuai digunakan oleh murid-murid untuk melakukan ulang kaji sendiri bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2. Berpandukan kepada dapatan kajian juga, E-Modul Interaktif yang dibangunkan sesuai untuk meningkatkan kefahaman konseptual dan prosedural murid bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2.

Kata kunci: Pemfaktoran dan Pecahan Algebra, ADDIE, Indeks Kesahan Kandungan, E-Modul Interaktif

Abstract

Algebra is one of the most difficult field of mathematics to learn. However, the level of student's achievement in algebra is low because they still have difficulties in solving problems related to the expansion and factorization of algebraic expressions. In line with the new norms due to the COVID-19 pandemic, multimedia-based teaching materials such as E-Modules can be developed to help students increase their understanding of concepts in the topic of Algebraic Factorisation and Fractions. Therefore, this study was conducted to develop and test the validity of E-Module Interactive for the topic Algebraic Factorisation and Fractions Form 2. The development of E-Module Interactive for the topic Algebraic Factorisation and Fractions involves the study of development design based on teaching and facilitation innovation (PdPc) in developing modules. The development of this E-Module Interactive Module is based on the ADDIE model. The validity of the content of the E-Module Interactive for the topic Algebraic Factorisation and Fractions was done by three experts which consists of two lecturers from the Department of Mathematics, UPSI and a school teacher. The instrument used in this study was a content validation form. Content validity data were analysed using Content Validity Index (CVI) values. The findings of the study showed that the E-Module for the topic Algebraic Factorisation and Fractions has a satisfactory level of validity with the value of CVI obtained is 1.00. In conclusion, this E-Module Interactive has satisfactory content and is suitable to use by the students to do self-revision for the topic Algebraic Factorisation and Fractions Form 2. In addition, based on the findings, the development of E-Module Interactive is suitable to increase students' understanding for the topic Algebraic Factorisation and Fractions Form 2.

Keywords: Algebraic Factorisation and Fractions, ADDIE, Content Validity Index, E-Module Interactive

Pengenalan

Matematik merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib diambil oleh semua pelajar di semua peringkat pembelajaran dalam sistem persekolahan negara. Namun begitu, murid sering kali menganggap Matematik merupakan mata pelajaran yang sukar apabila mereka ke tahap pendidikan yang lebih tinggi (Siti Nur Syafiza & Mohd Effendi, 2020). Berdasarkan tinjauan yang dilakukan oleh syarikat keselamatan siber, Kasperky pada tahun 2020, mendapati bahawa isu ni menjadi semakin sukar berikutan pandemik yang melanda dunia kerana guru-guru sering kali mendengar rungutan para pelajar sukar memahami sesuatu subjek terutamanya mata pelajaran Matematik disebabkan proses pembelajaran tidak dapat dijalankan secara bersemuka.

Menurut Teh Guan Leong, Raja Lailatul Zuraida dan Nor'ashiqin (2020), Algebra merupakan satu cabang Matematik yang sukar dipelajari. Pelajar lazimnya melakukan kesalahan seperti mempermudah pecahan algebra, pemfaktoran dan pengembangan dua angkapan. Selain itu, menurut Sangit (2007), topik dalam matematik yang memberi masalah besar kepada murid adalah topik algebra. Kajian lepas yang dilakukan oleh Shankar Radah Krishna (2015) juga menyatakan bahawa tahap pencapaian murid dalam bidang algebra adalah lemah kerana murid menghadapi masalah dalam menyelesaikan pengembangan dan pemfaktoran ungkapan algebra. Bukan itu sahaja, murid juga mempunyai kesukaran untuk melakukan pengiraan pecahan algebra kerana murid tidak mempunyai pemahaman dalam pembahagian, pemboleh ubah dan persamaan (Baidoo, 2019).

Bermotivasikan isu ini, kajian ini mengusulkan pembangunan E-Modul Interaktif bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2. Modul ini dibina bagi membantu kefahaman murid dalam topik tersebut. Maka, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan E-Modul Interaktif dan seterusnya untuk mendapatkan kesahan pembangunan modul ini daripada pakar bidang pendidikan. Kajian ini menggunakan model ADDIE dan mengukur kesahan E-Modul Interaktif yang dibangunkan dengan menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK).

Metodologi

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini melibatkan kajian reka bentuk pembangunan berdasarkan inovasi pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dalam membangunkan modul. Dalam pembangunan E-Modul Interaktif bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2, model ADDIE telah dipilih sebagai model pembangunan dalam kajian ini. Hal ini kerana, menurut Ummu Nasibah, Muhammad Izuan dan Nazipah (2015), antara kelebihan model ADDIE berbanding model lain adalah model ADDIE merangka proses menyeluruh tentang aktiviti reka bentuk pengajaran. Selain itu, model ADDIE juga mempunyai model reka bentuk pengajaran yang sistematik dalam penghasilan bahan pembelajaran berkomputer yang berkesan. Model ADDIE yang digunakan dalam pembangunan E-Modul Interaktif ini terdiri daripada lima fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian.

Pensampelan

Kajian yang dijalankan ini merangkumi kesahan kandungan E-Modul Interaktif bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2 yang dibangunkan. Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah tiga orang pakar yang terdiri daripada dua orang pensyarah di Jabatan Matematik, UPSI dan seorang guru dari Maktab Rendah Sains Mara (MRSM)

Taiping yang mempunyai pengalaman sekurang-kurangnya 5 tahun dalam mengajar matematik.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini ialah soal selidik kesahan muka dan kandungan E-Modul bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2. Skala likert empat mata digunakan dalam soal selidik ini iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Setuju, (4) Sangat Setuju. Soal selidik kesahan muka dan kandungan E-Modul Interaktif bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra Tingkatan 2 ini mengandungi tiga bahagian yang terdiri daripada Bahagian A (Maklumat Pakar), Bahagian B (Kesahan Muka E-Modul Interaktif) bagi menentukan ketepatan bahasa dan format yang digunakan dalam E-Modul Interaktif dan Bahagian C (Kesahan Kandungan E-Modul Interaktif) untuk melihat kandungan E-Modul Interaktif secara menyeluruh merangkumi kemampuan modul yang dibangunkan dalam membantu murid meningkatkan pemahaman konseptual dan prosedural dalam topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra

Analisis Data

Data yang diperoleh daripada pakar akan dianalisis menggunakan nilai Indeks Kesahan Kandungan (IKK). IKK digunakan bagi menentukan tahap kesahan yang diperoleh melalui pakar yang dilantik. Nilai indeks yang memuaskan adalah 1 jika bilangan pakar adalah 3 (Lynn, 1986). Formula dan prosedur dalam menentukan IKK yang memuaskan adalah seperti di Jadual 1 berikut.

Jadual 1. *Indeks Kesahan Kandungan*

| Bil | Perkara | | | | | | | | | | | |
|------|---------------------|---|---|-----------|-----|------|---|-------|---|-------|------|-------|
| 1 | Skala | Ordinal | | | | | | | | | | |
| 2 | Formula | $IKK = \frac{n}{N}$ <p>Bahagikan skala ordinal kepada dua kumpulan. Sebagai contoh bagi skala 1,2,3 dan 4: Skala 1 dan 2: Kumpulan Setuju Skala 3 dan 4: Kumpulan Tidak Setuju n ialah bilangan pakar yang bersetuju. N ialah bilangan keseluruhan pakar. Purata IKK adalah purata IKK bagi setiap item.</p> | | | | | | | | | | |
| 3 | Julat yang diterima | <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>Nilai IKK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-4</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>>0.90</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>>0.86</td> </tr> <tr> <td>7-10</td> <td>>0.78</td> </tr> </tbody> </table> | N | Nilai IKK | 2-4 | 1.00 | 5 | >0.90 | 6 | >0.86 | 7-10 | >0.78 |
| N | Nilai IKK | | | | | | | | | | | |
| 2-4 | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| 5 | >0.90 | | | | | | | | | | | |
| 6 | >0.86 | | | | | | | | | | | |
| 7-10 | >0.78 | | | | | | | | | | | |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Pengukuran IKK digunakan bagi mengukur tahap kesahan E-Modul Interaktif. Pengukuran IKK ini melibatkan Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan E-Modul Interaktif yang dibangunkan. Keputusan bagi kedua-dua kesahan ini boleh dirujuk pada Jadual 2 dan Jadual 3. Pada Jadual 2 iaitu Indeks Kesahan Muka E-Modul Interaktif, ianya berfokuskan kepada format keseluruhan serta kesesuaian istilah dan susun atur yang digunakan dalam E-Modul Interaktif yang dibina. Pada Jadual 3 pula, iaitu Indeks Kesahan Kandungan, kajian ini tertumpu kepada keseluruhan kandungan merangkumi aktiviti dan soalan yang terkandung dalam E-Modul Interaktif serta kemampuan modul yang dibangunkan dalam menjadi rujukan bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra.

Jadual 2. *Indeks Kesahan Muka E-Modul Interaktif*

| Item | Pakar 1 | | Pakar 2 | | Pakar 3 | | IKK |
|---|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|-----|
| | Skala Likert | Nilai Persetujuan | Skala Likert | Nilai Persetujuan | Skala Likert | Nilai Persetujuan | |
| Format keseluruhan E-Modul Interaktif boleh diterima. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Arahan yang diberi dalam E-Modul Interaktif jelas. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Fon yang digunakan dalam E-Modul Interaktif sesuai. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Jarak langkau di antara tulisan dalam E-Modul Interaktif sesuai. | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Ejaan dalam E-Modul Interaktif tepat. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Tatabahasa dalam E-Modul Interaktif tepat. | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Istilah yang digunakan dalam E-Modul Interaktif sesuai. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Susun atur dalam E-Modul Interaktif boleh diterima. | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Paparan dan ikon yang digunakan sesuai. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Penggunaan warna dalam E-Modul Interaktif adalah sesuai. | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Gambar rajah yang digunakan dalam E-Modul Interaktif adalah sesuai. | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| IKK | | | | | | | 1 |

Jadual 3. Indeks Kesahan Kandungan E-Modul Interaktif

| Item | Pakar 1 | | Pakar 2 | | Pakar 3 | | IKK |
|---|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|-----|
| | Skala Likert | Nilai Persetujuan | Skala Likert | Nilai Persetujuan | Skala Likert | Nilai Persetujuan | |
| Keseluruhan isi kandungan E-Modul Interaktif yang dibangunkan dengan KSSM Matematik Tingkatan 2. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Susunan struktur isi kandungan E-Modul Interaktif adalah tersusun dalam urutan yang teratur dan logik. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| E-Modul Interaktif yang dibangunkan mengambil kira kesesuaiannya dengan tahap kebolehan dan pengalaman murid Tingkatan 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| E-Modul Interaktif yang dibangunkan mempunyai kandungan teks topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra yang jelas dan bersesuaian. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Kandungan E-Modul Interaktif dapat membantu murid memahami topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra dengan lebih baik. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Kandungan E-Modul Interaktif yang dibangunkan dapat membantu murid meningkatkan pemahaman konseptual dalam topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Kandungan E-Modul Interaktif yang dibangunkan dapat membantu murid meningkatkan pemahaman prosedural dalam topik Pemfaktoran dan | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|-----|---|--|
| Pecahan Algebra. | | | | | | | | |
| Aktiviti dan soalan yang dikemukakan dalam E-Modul Interaktif mempunyai elemen kemahiran berfikir kritis. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | |
| Aktiviti dan soalan dalam E-Modul Interaktif mengandungi subtopik lengkap yang terkandung dalam DSKP. | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | |
| Aktiviti dan soalan yang terkandung dalam E-Modul Interaktif mampu menarik minat murid untuk mempelajari topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra. | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | |
| E-Modul Interaktif yang dibangunkan mampu menjadi pemudah cara serta rujukan kepada murid ketika melakukan ulang kaji sendiri. | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | |
| | | | | | | IKK | 1 | |

Berpandukan Jadual 2, secara keseluruhannya nilai IKK yang diperolehi adalah 1.00 dan ini menunjukkan bahawa kesahan muka bagi E-Modul Interaktif yang dibangunkan ini boleh diterima (Lynn, 1986). Dalam kesahan ini, ketiga-tiga pakar bersetuju bahawa fon serta penggunaan warna yang digunakan dalam E-Modul Interaktif ini adalah sesuai. Selain itu, didapati bahawa 2 orang pakar sangat setuju bahawa format, paparan dan ikon yang digunakan dalam membangunkan modul ini adalah sesuai.

Seterusnya, berdasarkan Kesahan Kandungan E-Modul Interaktif dalam Jadual 3, nilai IKK secara keseluruhannya adalah 1.00. Didapati bahawa 2 orang pakar sangat setuju dengan item 1, 4 dan 10 yang menyatakan bahawa keseluruhan isi kandungan E-Modul Interaktif yang dibangunkan selaras dengan KSSM Matematik Tingkatan 2, mempunyai kandungan teks topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra yang jelas dan bersesuaian serta aktiviti dan soalan yang terkandung dalam E-Modul Interaktif mampu menarik minat murid untuk mempelajari topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra. Di samping itu, hanya seorang pakar yang sangat bersetuju bahawa susunan struktur isi kandungan E-Modul Interaktif adalah tersusun dalam urutan yang teratur dan logik, E-Modul Interaktif yang dibangunkan mengambil kira kesesuaiannya dengan tahap kebolehan dan pengalaman murid Tingkatan 2 serta kandungan E-Modul Interaktif yang dibangunkan dapat membantu murid meningkatkan pemahaman konseptual dan prosedural dalam topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra.

KESIMPULAN

Algebra merupakan salah satu cabang dalam matematik yang perlu dikuasai oleh setiap murid dari peringkat awal persekolahan agar mampu meningkatkan kefahaman konsep di peringkat yang lebih tinggi. Oleh itu, diharapkan dengan kajian yang dijalankan dalam membangunkan E-Modul Interaktif berdasarkan model ADDIE ini mampu menjadi pemudah cara bagi murid-murid dalam mempelajari topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra. Kesahan kandungan bagi modul yang dibangunkan telah diperoleh daripada 3 orang pakar yang berpengalaman dalam bidang matematik. Berdasarkan hasil dan dapatan kajian yang diperoleh, E-Modul Interaktif bagi topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra mempunyai kesahan muka dan kesahan kandungan yang memuaskan dengan nilai IKK yang diperoleh adalah 1.00. Dapatan pengujian kesahan E-Modul Interaktif juga menunjukkan bahawa E-Modul Interaktif yang dibangunkan mempunyai kandungan teks teks topik Pemfaktoran dan Pecahan Algebra yang jelas dan mampu menjadi pemudah cara serta rujukan kepada murid ketika melakukan ulang kaji sendiri.

PENGHARGAAN

Kajian ini disokong oleh Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris bagi sumbangan penerbitan SMR3996.

RUJUKAN

- Azlina Amat Yasin, Ramlee Mustapha, & Mohd Sahandri Gani Hamzah. (2015). Keberkesanan Magic Maths Terhadap Penguasaan Sifir dalam Kalangan Pelajar Tahun 2. *Asean Education Asean Research Journal (AEARJ)*, 4, 1-21.
- Azrul Fahmi Ismail, & Marlina Alia. (2007). *Analisis Kesilapan Dalam Tajuk Ungkapan Algebra Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat* (Unpublished doctoral dissertation). Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia.
- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Sharifuddin, & Manimegalai Subramaniam. (2002). *Rekabentuk Perisian Multimedia*. Skudai, Johor: UTM.
- Baidoo, J. (2019). Dealing with grade 10 learners' misconceptions and errors when simplifying algebraic fractions. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies (JETERAPS)*, 10(1), 47-55.
- Davis, L. (1992). Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Applied Nursing Research*, 194-197.
- Jamaludin Ahmad. (2002). *Kesahan, kebolehppercayaan dan keberkesanan modul program maju diri ke atas motivasi pencapaian di kalangan pelajar sekolah menengah negeri Selangor* (Unpublished doctoral dissertation). Universiti Putra Malaysia .
- Juwairiah Mustapha, & Roslinda Rosli. (2021). Tahap Kepuasan Pembelajaran Matematik Atas Talian Semasa Pandemik COVID-19. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(4), 1-20. Diperoleh daripada <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i4.752>
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2021). Manual Pengajaran dan Pembelajaran Di Rumah Versi 2. Diperoleh daripada <https://www.moe.gov.my/pekeliling/4081-manual-pengajaran-dan-pembelajaran-versi-2-2-feb-2021-1/file>
- Kline, T. (2005). *Psychological Testing: A practical approach to design & evaluation*. California: Sage Publication.
- Leong, T. G., Raja Lailatul Zuraida, & Nor'ashiqin Mohd Idrus. (2020). Analisis Keperluan bagi Pembangunan Modul Matematik Tingkatan 1 untuk Pengekalan Pengetahuan Konseptual dan Prosedural. *Journal of Science and Mathematics Letterr*, 8(2), 86-99. Diperoleh daripada <https://ojs.upsi.edu.my/index.php/JSML/article/view/3686/2624>
- Lynn, M. R. (1986). Determination and Quantification of Content Validity. *Nursing Research*, 35(6), 382-386.
- Md Noor Saper, Nurul Ain Mohd Daud, & Norazani Ahmad. (2016). Kesahan dan kebolehppercayaan Modul I-Sc (Islamic Spiritual Counseling) ke atas pelajar bermasalah tingkah laku. *International Journal of Islamic Thought*, 9, 32-43.

-
- Md. Yusoff Daud, & Ainun Syakirah Ayub. (2019). Student Error Analysis in Learning Algebraic Expression: A Study in Secondary School Putrajaya. *Creative Education*, 10, 2615-2630. Diperoleh daripada https://www.scirp.org/pdf/ce_2019112711543787.pdf
- Mohammad Aziz Shah, Fauziah Mohd Sa'ad, Norhidayah Jaapar, Khairiyah Mohd Ali, Najwa Hananie, & Wan Norhasniah. (2014). Faktor, Kesan Dan Strategi Menangani Permasalahan Kurang Tumpuan Pelajar Sekolah Menengah Di Dalam Kelas: Suatu Kajian Kualitatif. Diperoleh daripada <http://digilib.unimed.ac.id/4781/1/Fulltext.pdf>
- Mohd Hafizi Mahmud. (2021, June 8). Modul menyeluruh PdPR elak murid tercicir. *Berita Harian*. Diperoleh daripada <https://www.bharian.com.my/berita/pendidikan/2021/06/825358/modul-menyeluruh-pdpr-elak-murid-tercicir>
- Rosli Dahlan. (2000). *Analisis Kesilapan Yang Dilakukan Oleh Pelajar Tingkatan Empat Dalam Menyelesaikan Masalah Berkaitan Ungkapan Algebra* (Sarjana Muda). Universiti Teknologi Malaysia.
- Rubio, D. M., Berg-Weger, M., S.Tebb, S., Lee, E. S., & Raucah, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*, 27(2), 94-104.
- Saripah Latifah Syed Jaapar. (2000). *Satu Tinjauan Tentang Kefahaman Konsep Ungkapan Algebra Pelajar Tingkatan Dua dan Pola Kesilapan Yang Dilakukan* (Sarjana Muda). Universiti Teknologi Mara.
- Sazilah Sam. (2017). *Pembinaan dan pengujian modul i-Think matematik tingkatan tiga bagi tajuk rumus algebra* (Sarjana Muda). Universiti Pendidikan Sultan Idris .
- Shankar Radah Krishna. (2015). *Analisis Kesilapan dalam Pengembangan dan Pemfaktoran Ungkapan Aljabar dalam Kalangan Pelajar Tingkatan 4* (Phd, Universiti Sains Malaysia). Diperoleh daripada http://eprints.usm.my/30409/1/SHANKAR_RADAH_KRISHNA24.pdf
- Siti Aminah Sallehin, & Fazlinda Ab Halim. Penggunaan Alat Bahan Bantu Mengajar Berasaskan Multimedia Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Di Sekolah Menengah Zon Benut.
- Yang, X., Zhang, M., Kong, L., Wang, Q., & Hong, J. C. (2020). The Effects of Scientific Self-efficacy and Cognitive Anxiety on Science Engagement with the “Question-Observation-Doing-Explanation” Model during School Disruption in COVID-19 Pandemic. *Journal of Science Education and Technology*, 1-14. Diperoleh daripada <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09877-x>
- Zaida Sangit. (2007). *Kesilapan dalam Ungkapan Algebra di Kalangan Pelajar Tingkatan 4: Satu Kajian Kes* (Doctoral dissertation, Universiti Pendidikan Sultan Idris). Diperoleh daripada https://ir.upsi.edu.my/files/docs/2020/899_899.pdf
- Zainal Abidin Sayudi. (2012, March). Kelebihan Penggunaan Modul P&P. Diperoleh daripada <https://sites.google.com/site/myemodule3/2-3-kelebihan-penggunaan-modul-p-p>

Pembangunan *Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM)*
Untuk Topik *Limits and*
Continuity* Bagi Kursus SMN3093 *Calculus I
Development of Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM) for Limits and
Continuity Topic in SMN3093 Calculus I Course

Nurulhuda Ismail¹ & *Zamzana Zamzamir²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: zamzana@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan membangunkan *Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM)* untuk topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus I* yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan memuaskan. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan dan berasaskan model ADDIE. Kajian ini telah dilaksanakan dalam lima fasa: (1) Analisis (2) Reka Bentuk *LaCS-EM* (3) Pembangunan *LaCS-EM* (4) Pelaksanaan *LaCS-EM* (5) Penilaian *LaCS-EM*. Instrumen kajian yang digunakan ialah Soal Selidik Kesahan *LaCS-EM* (SSKL) dan Soal Selidik Kebolehpercayaan *LaCS-EM* (SSBL). Kesahan modul telah dilakukan oleh tiga orang pakar yang mempunyai pengetahuan yang luas dan kepakaran dalam bidang pendidikan dan konten matematik. Sampel kajian dipilih secara rawak dan terdiri daripada 40 orang pelajar dari sebuah universiti yang mengambil kursus SMN3093 *Calculus I* pada semester A211. Dapatan kajian menunjukkan (1) Indeks Kesahan Kandungan *LaCS-EM* adalah 1.00 dan (2) nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh adalah 0.903. Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan *Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM)* untuk topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus I* yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan memuaskan. Implikasi kajian menunjukkan bahawa *LaCS-EM* merupakan sebuah modul latihan sendiri yang boleh membantu meningkatkan kefahaman dan memperkukuhkan pengetahuan sedia ada pelajar dalam topik *Limits and Continuity*.

Kata kunci: Modul latihan sendiri, Model ADDIE, Pembangunan modul, Kesahan modul, Kebolehpercayaan modul

Abstract

This study aims to develop a *Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM)* for the topic of *Limits and Continuity* in SMN3093 *Calculus I* course which has satisfactory validity and reliability. This study uses a developmental study design and is based on the ADDIE model. The study was implemented in five phases: (1) Analysis (2) Design of *LaCS-EM* (3) Development of *LaCS-EM* (4) Implementation of *LaCS-EM* (5) Evaluation of *LaCS-EM*. The research instruments are the Validity Questionnaire of *LaCS-EM* (SSKL) and the Reliability Questionnaire of *LaCS-EM* (SSBL). The validation of the module was performed by three experts who have extensive knowledge and expertise in the field of mathematics education and content. The study sample was randomly selected and consisted of 40 students from a university who took the SMN3093 *Calculus I* course in semester A211. The findings of the study showed that the (1) Content Validity Index was 1.00 and (2) the *Cronbach's Alpha* value obtained was 0.903. In conclusion, this study successfully developed the *Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM)* for the topic of *Limits and Continuity* for the SMN3093 *Calculus I* course which has satisfactory validity and reliability. Implications of the study indicate that *LaCS-EM* is a self-exercise module that can help increase students' understanding and reinforce existing knowledge in the topic of *Limits and Continuity*.

Keywords: Self-Exercise Module, ADDIE Model, Module Development, Module Validity, Module Reliability

PENGENALAN

Matematik merupakan antara salah satu kursus teras yang ditawarkan oleh kebanyakan program pengajian di Institusi Pengajian Tinggi (IPT) di Malaysia. Manakala, Kalkulus merupakan bahagian penting yang menjadi suatu kursus berasingan secara keseluruhan atau hanya sebagai sub bahagian dalam kursus matematik yang telah ditetapkan dalam struktur kursus pengajian. Menurut Safura dan Norziah (2015), walaupun pelajar telah diberi pendedahan pembelajaran matematik di peringkat sekolah menengah dan asasi atau matrikulasi, namun pelajar masih menghadapi masalah dalam menguasai Kalkulus dan telah menyumbang kepada purata gred keseluruhan yang rendah.

Menurut Seth dan Norhuda (2010), pembelajaran sendiri memberikan impak kepada pencapaian matematik dan merupakan pembelajaran yang paling berkesan kerana halangan dan kelemahan yang wujud dalam pembelajaran berkumpulan mengakibatkan pembelajaran yang dikatakan sangat berkesan untuk pembelajaran matematik menjadi tidak bermanfaat. Penggunaan modul sebagai bahan pembelajaran dapat meningkatkan pembelajaran sendiri dalam kalangan pelajar kerana pelajar bebas belajar mengikut kemampuan mereka dan membantu dalam meningkatkan motivasi pelajar (Shaharuddin & Noor Hanizah, 2010).

Lim (2016) dan Go Silk, Go Silk dan Somblingo (2017) menjelaskan bahawa tidak banyak modul yang dihasilkan dalam pendidikan matematik terutamanya modul untuk intervensi pengajaran penyelesaian masalah khususnya di peringkat universiti. Dalam pelaksanaan pengajaran, guru-guru hanya bergantung pada buku teks dan buku-buku rujukan yang diperolehi dari luar (Mohd Nazri, Ramlee, Azimah & Rosnidar, 2017). Bermotivasikan isu ini, kajian ini mengusulkan pembangunan *Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM)* untuk topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus I*. Modul ini dibina bagi membantu meningkatkan kefahaman dan memperkukuhkan pengetahuan sedia ada pelajar dalam topik tersebut. Justeru, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan *LaCS-EM* untuk topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus I* yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan memuaskan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini secara dasarnya merupakan satu kajian kuantitatif yang merangkumi Reka Bentuk Kajian Pembangunan (*Developmental Research Design, DRD*). Menurut Ghazali dan Sufean (2016), DRD merupakan satu bentuk kajian membangunkan modul atau mereka cipta perisian atau membina model. Bagi menjalankan kajian jenis ini, pengkaji telah memilih model ADDIE sebagai model pembinaan kajian yang merangkumi fasa analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*). Menurut Ummu Nasibah, Muhammad Izuan dan Nazipah (2015), menerusi model ADDIE, satu reka bentuk modul yang menepati objektif pengajaran dapat dibentuk bagi menghasilkan satu proses pengajaran dan pembelajaran yang lebih efektif. Justeru, model ADDIE dilihat berupaya untuk membangunkan *LaCS-EM* dengan lebih sistematik dalam konteks reka bentuk bagi mencapai hasil pembelajaran.

Pensampelan

Kajian yang dijalankan ini merangkumi kesahan dan kebolehpercayaan *LaCS-EM* yang dibangunkan. Justeru, tiga orang pakar dipilih untuk menjalankan kesahan instrumen kajian dan *LaCS-EM*. Ketiga-tiga pakar tersebut merupakan pensyarah kanan Jabatan Matematik dari Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang mempunyai pengetahuan yang luas dan kepakaran dalam bidang pendidikan dan konten matematik. Manakala, bagi kebolehpercayaan *LaCS-EM*, seramai 40 pelajar UPSI yang mengambil kursus SMN3093 *Calculus I* pada semester A211 dipilih sebagai sampel kajian menggunakan teknik pensampelan rawak mudah.

Instrumen Kajian

Dalam konteks kajian ini, terdapat dua instrumen kajian telah digunakan iaitu Soal Selidik Kesahan *LaCS-EM* (SSKL) dan Soal Selidik Kebolehpercayaan *LaCS-EM* (SSBL). SSKL digunakan bertujuan mengumpul maklumat tentang kesahan muka dan kandungan *LaCS-EM* untuk topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus* I. Soal Selidik ini terbahagi kepada dua bahagian iaitu Bahagian A: Maklumat Pakar dan Bahagian B: Kesahan *Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM)* untuk topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus* I. Bahagian B pula terbahagi kepada dua iaitu Bahagian B(i) : Kesahan Muka *LaCS-EM* dan Bahagian B(ii): Kesahan Kandungan *LaCS-EM*. Pada Bahagian B ini juga penyelidik memberikan pilihan jawapan berbentuk skala Likert empat mata iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Setuju dan (4) Sangat Setuju. Manakala, SSBL digunakan untuk mengumpul maklumat tentang kebolehpercayaan *LaCS-EM* untuk topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus* I. Set soal selidik ini juga menggunakan skala Likert empat mata iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Setuju dan (4) Sangat Setuju. Item dalam soal selidik yang disediakan dalam kajian ini adalah berdasarkan kepada langkah-langkah aktiviti modul dan berdasarkan kepada objektif-objektif modul.

Analisis Data

Data yang diperoleh daripada SSKL dianalisis dengan merujuk rumus dan prosedur untuk menentukan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) berdasarkan Lynn (1986) seperti yang tertera dalam Jadual 1. Nilai IKK ini digunakan bagi menentukan kesahan muka dan kandungan modul yang dibangunkan.

Jadual 1. Menentukan Indeks Kesahan Muka dan Kandungan

| Bil. | Perkara | | | | | | | | | | | |
|------|---------------------|---|-----|-----------|-----|------|---|--------|---|--------|------|--------|
| 1 | Skala | Ordinal | | | | | | | | | | |
| 2 | Formula | $IKK = \frac{n}{N}$ <p>Bahagi skala ordinal kepada dua kumpulan. Sebagai contoh bagi skala 1,2,3,4: Skala 1 dan 2: Satu kumpulan yang tidak setuju Skala 3 dan 4: Satu kumpulan yang setuju n ialah bilangan pakar yang bersetuju N ialah bilangan keseluruhan pakar</p> | | | | | | | | | | |
| 3 | Julat yang diterima | <p>Purata IKK adalah purata IKK bagi setiap item.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>Nilai IKK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-4</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>> 0.83</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>> 0.86</td> </tr> <tr> <td>7-10</td> <td>> 0.78</td> </tr> </tbody> </table> | N | Nilai IKK | 2-4 | 1.00 | 5 | > 0.83 | 6 | > 0.86 | 7-10 | > 0.78 |
| N | Nilai IKK | | | | | | | | | | | |
| 2-4 | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| 5 | > 0.83 | | | | | | | | | | | |
| 6 | > 0.86 | | | | | | | | | | | |
| 7-10 | > 0.78 | | | | | | | | | | | |

Manakala, data yang diperoleh daripada SSBL dianalisis menggunakan perisian *Statistic Packages for Social Sciences (SPSS)* versi 26.0 bagi mendapatkan nilai *Cronbach's Alpha*. Nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh akan dibandingkan dengan nilai pekali kebolehpercayaan berdasarkan Nilai Kebolehpercayaan (Lim, 2007) dan seterusnya menunjukkan kebolehpercayaan *LaCS-EM*. Berikut merupakan panduan tahap nilai pekali kebolehpercayaan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2. Panduan Tahap Nilai Pekali Kebolehpercayaan

| Pekali kebolehpercayaan | Tahap kebolehpercayaan |
|-------------------------|------------------------|
| 0.90 atau lebih | Amat baik |
| 0.80 – 0.89 | Baik |
| 0.60 – 0.79 | Sederhana |
| 0.40 – 0.59 | Diragui |
| 0.00 – 0.39 | Ditolak |

Diadaptasi daripada Lim (2007)

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Pembangunan *LaCS-EM*

Penyelidik telah berjaya membangunkan *Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM)* untuk topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus I*. Beberapa komponen dalam *LaCS-EM* telah dibangunkan untuk digunakan oleh pelajar. Antara komponen tersebut ialah muka depan modul, 30 soalan beserta pengiraan jawapan lengkap berdasarkan Model Polya, 20 soalan latihan beserta jawapan akhir sebagai latihan tambahan, video tutorial dan kod QR video tutorial. Setiap komponen yang terdapat dalam *LaCS-EM* merangkumi keseluruhan topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus I*. Penyelidik telah membangunkan *LaCS-EM* dengan jelas dan teratur.

LaCS-EM telah dibangunkan dengan menggunakan model ADDIE dan melalui setiap fasa dengan teliti iaitu Analisis (*Analysis*), Reka Bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*) dan Penilaian (*Evaluation*). Dalam fasa analisis, analisis keperluan pengguna melalui tinjauan dan kajian literatur telah dijalankan. Tahap penguasaan pelajar dan isu pengajaran dan pembelajaran yang timbul dalam kalkulus dikenal pasti dan penyelidik menentukan objektif kajian dengan membangunkan satu modul latihan sendiri bagi topik tersebut.

Seterusnya, dalam fasa reka bentuk, reka bentuk modul disediakan agar menepati keperluan kajian. Tiga teori digunakan dalam reka bentuk *LaCS-EM* iaitu teori konstruktivisme, teori pemprosesan maklumat dan teori beban kognitif. Selain itu, Model Polya turut digunakan sebagai asas dalam menyediakan jawapan lengkap bagi setiap contoh soalan yang terdapat dalam *LaCS-EM*. Dalam fasa pembangunan, *LaCS-EM* mula dibangunkan dan dua instrumen kajian iaitu SSKL dan SSBL disediakan. Setelah itu, kesahan daripada tiga orang pakar bagi mendapatkan nilai IKK yang memuaskan telah dilaksanakan. Penambahbaikan dijalankan berdasarkan komen dan cadangan yang diberikan oleh ketiga-tiga orang pakar. Pada fasa seterusnya iaitu fasa pelaksanaan, kajian rintis dijalankan dengan memberikan SSBL kepada 15 orang responden yang terdiri daripada pelajar semester A211 yang mengambil kursus SMN3093 *Calculus I* di UPSI untuk mendapatkan nilai kebolehpercayaan instrumen yang memuaskan. Dalam fasa terakhir iaitu fasa penilaian, penyelidik memberikan SSBL kepada 40 orang responden yang terdiri daripada pelajar semester A211 yang mengambil kursus SMN3093 *Calculus I* di UPSI untuk mendapatkan nilai kebolehpercayaan *LaCS-EM* yang memuaskan.

Kesahan *LaCS-EM*

Pengukuran nilai IKK digunakan bagi mengukur tahap kesahan *LaCS-EM*. Pengukuran IKK ini melibatkan kesahan muka *LaCS-EM* dan kesahan kandungan *LaCS-EM* yang dibina. Keputusan bagi kedua-dua kesahan ini dapat dirujuk berdasarkan Jadual 3 dan Jadual 4. Berpandukan Jadual 3, nilai IKK bagi setiap kriteria dan purata nilai IKK secara keseluruhan adalah 1.00 dan ini menunjukkan kesahan muka bagi *LaCS-EM* boleh diterima (Lynn, 1986). Dalam kesahan ini juga, ketiga-tiga pakar bersetuju bahawa susunan, arahan, perkataan lazim, fon, ejaan, tatabahasa dan istilah yang digunakan dalam adalah bersesuaian.

Jadual 3. Menentukan Indeks Kesahan Muka Modul

| Kesahan Muka Modul | | | | | |
|------------------------------|---|---------|---------|---------|-----------|
| Bil. | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Nilai IKK |
| 1 | Susunan <i>LaCS-EM</i> boleh diterima. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 2 | Arahan yang diberi dalam <i>LaCS-EM</i> jelas. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 3 | Perkataan lazim digunakan dalam <i>LaCS-EM</i> . | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 4 | Fon dalam <i>LaCS-EM</i> yang sesuai digunakan. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 5 | Ejaan dalam <i>LaCS-EM</i> tepat. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 6 | Tatabahasa dalam <i>LaCS-EM</i> baik. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 7 | Istilah digunakan dalam <i>LaCS-EM</i> bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Purata Nilai IKK Keseluruhan | | | | | 1.00 |

Manakala, kesahan kandungan modul dalam Jadual 4 menunjukkan nilai IKK yang diperoleh bagi setiap kriteria dan purata nilai IKK secara keseluruhan adalah 1.00 dan membuktikan kesahan kandungan bagi *LaCS-EM* boleh diterima (Lynn, 1986). Berdasarkan penilaian pakar dan nilai IKK yang diterima, didapati bahawa kandungan *LaCS-EM* menepati Pro Forma kursus SMN3093 *Calculus* I dan berkait secara langsung dengan hasil pembelajaran. Selain itu, semua kandungan *LaCS-EM* yang diperlukan untuk mencapai hasil pembelajaran disediakan. Soalan dalam *LaCS-EM* juga mempunyai pelbagai tahap penguasaan dan jawapan yang disediakan mengikut Model Polya. Di samping itu, kandungan modul adalah bersesuaian dengan tahap kebolehan dan pengalaman pelajar kursus SMN3093 *Calculus* I. Kandungan modul juga bersesuaian dengan kaedah pembelajaran sendiri bagi topik *Limits and Continuity*.

Jadual 4. Menentukan Indeks Kesahan Kandungan Modul

| Kesahan Kandungan Modul | | | | | |
|------------------------------|--|---------|---------|---------|-----------|
| Bil | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Nilai IKK |
| 1 | Kandungan <i>LaCS-EM</i> menepati Pro Forma kursus SMN3093 <i>Calculus</i> I. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 2 | Kandungan <i>LaCS-EM</i> berkait secara langsung dengan Hasil Pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 3 | Semua kandungan <i>LaCS-EM</i> yang diperlukan untuk mencapai Hasil Pembelajaran disediakan. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 4 | Soalan dalam <i>LaCS-EM</i> mempunyai pelbagai Tahap Penguasaan. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 5 | Jawapan dalam <i>LaCS-EM</i> disediakan mengikut Model Polya. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 6 | Kandungan <i>LaCS-EM</i> sesuai dengan tahap kebolehan pelajar kursus SMN3093 <i>Calculus</i> I. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 7 | Kandungan <i>LaCS-EM</i> sesuai dengan pengalaman pelajar kursus SMN3093 <i>Calculus</i> I. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 8 | Kandungan <i>LaCS-EM</i> bersesuaian dengan kaedah pembelajaran sendiri. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Purata Nilai IKK Keseluruhan | | | | | 1.00 |

Kebolehpercayaan *LaCS-EM*

Nilai *Cronbach's Alpha* digunakan untuk menguji tahap kebolehpercayaan *LaCS-EM*. Dalam kajian ini, nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh adalah 0.903. Hal ini menunjukkan tahap kebolehpercayaan *LaCS-EM* adalah amat baik (Lim, 2007). Justeru, tahap kebolehpercayaan *LaCS-EM* menunjukkan bahawa *LaCS-EM* dapat memperkukuhkan kefahaman pelajar terhadap konsep *Limits and Continuity*. Selain itu, pelajar juga mampu memahami kandungan *LaCS-EM* dengan hanya membacanya secara sendiri dan boleh memahami soalan latihan dalam *LaCS-EM* yang terdiri daripada pelbagai tahap penguasaan.

Di samping itu, pelajar juga boleh mengikuti langkah penyelesaian menggunakan Model Polya dan mampu menjawab soalan tambahan yang terkandung dalam *LaCS-EM*. Pelajar juga boleh mempelajari konsep *Limits and Continuity* bersama-sama rakan dengan menggunakan *LaCS-EM*. Pada masa yang sama, pelajar dapat melatih diri untuk berdikari dan boleh melihat video tutorial bagi menambah kefahaman mereka dalam mempelajari konsep *Limits and Continuity* menggunakan *LaCS-EM*.

KESIMPULAN

Kajian ini dilaksanakan untuk membangunkan *Limits and Continuity Self-Exercise Module (LaCS-EM)* untuk topik *Limits and Continuity* bagi kursus SMN3093 *Calculus I* yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan memuaskan. Secara keseluruhannya, kesahan pakar terhadap *LaCS-EM* adalah memuaskan dan dibuktikan dengan IKK yang diperoleh oleh penyelidik iaitu 1.00. Dapatan kesahan yang diperoleh bagi modul yang dibangunkan menunjukkan bahawa *LaCS-EM* berkesan dalam meningkatkan kefahaman dan memperkukuhkan pengetahuan sedia ada pelajar dalam topik *Limits and Continuity* selari dengan kajian yang dijalankan oleh NurJailam (2017). Tambahan pula, nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh iaitu 0.903 telah membuktikan bahawa *LaCS-EM* yang dibangunkan adalah berkualiti dan dapat menyumbang kepada keberkesanan terhadap pengguna modul ini sejajar dengan apa yang dilakukan oleh penyelidik sebelum ini terhadap modul yang dibangunkan oleh mereka, iaitu Nur Fadhila (2017) dan Roslaili (2016). Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), sesuatu modul yang bermutu dan lengkap dapat dikenal pasti sekiranya telah diuji kesahan dan kebolehpercayaannya. Justeru, *LaCS-EM* yang dibangunkan ini boleh dianggap sebagai modul yang lengkap kerana telah melalui proses kesahan dan kebolehpercayaan. Diharapkan kajian yang dijalankan ini dapat dijadikan sebagai contoh dan rujukan kepada semua pendidik bagi menghasilkan pengajaran dan pembelajaran yang lebih efisien serta berpusatkan murid dan guru sebagai pemudah cara.

PENGHARGAAN

Penyelidik ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada panel pakar kesahan kandungan modul ini iaitu Dr. Norazman Arbin, Dr. Nor Azian Aini Mat dan Dr. Riyan Hidayat. Teristimewa, penghargaan kepada Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) kerana memberi kelulusan rasmi yang membolehkan kajian ini dijalankan. Penghargaan turut diberikan kepada para ahli akademik yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam memberikan bimbingan dan panduan dalam proses pembinaan modul ini.

RUJUKAN

- Ghazali Darusalam, & Sufean Hussin. (2016). *Metodologi Penyelidikan Dalam Pendidikan: Amalan dan Analisis Kajian* (2nd ed.). Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Go Silk, C. J., Go Silk, B. B., & Somblingo, R. A. (2017). Modular approach in teaching problem solving: A metacognitive process. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6(8), 670-677.

-
- Lim, C. H. (2007). *Penyelidikan pendidikan: Pendekatan kuantitatif dan kualitatif*. Selangor: McGraw-Hill (Malaysia).
- Lim, E. J. (2016). Effectiveness of modular instruction in word problem solving of BEED students. *IOSR Journal of Mathematics (IOSR-JM)*, 12(5), 59-65.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382-385.
- Mohd Nazri Hassan, Ramlee Mustapha, Nik Azmah Nik Yusuff, & Rosnidar Mansor. (2017). Pembangunan Modul Kemahiran Berfikir Aras Tinggi di dalam Mata Pelajaran Sains Sekolah Rendah: Analisis Keperluan Guru. *Sains Humanika*, 9, 119-125.
- Nur Fadhila Baharudin. (2017). *Pembinaan dan penilaian modul PBM-SC2 dan kesan terhadap KBAT, motivasi dan refleksi dalam kalangan pelajar*. Tesis Sarjana. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- NurJailam, B. (2017). *Pembinaan dan penilaian modul PBM-SC2 dan kesan terhadap KBAT, motivasi dan refleksi dalam kalangan pelajar*. Tesis Sarjana. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Roslaili, K. (2016). *Pembangunan modul pengurusan mikroskop bagi pembantu makmal sekolah menengah di Daerah Kinta*. Tesis Sarjana. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Safura Ahmad Sabri, & Norziah Othman. (2015, November). *Teknik Pembelajaran Kalkulus Dalam Kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi*. 2nd International Conference on Management and Muamalah 2015 (2nd ICoMM).
- Seth Sulaiman, & Norhuda Ahmad. (2010). Keberkesanan Pembelajaran Matematik Dalam Kalangan Pelajar Tahun Akhir Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan (Matematik) Dan Sarjana Muda Sains Dan Komputer Serta Pendidikan (Matematik). *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik*, 1-7.
- Shaharuddin Md. Salleh, & Noor Hanizah Ariffin. (2010). Pembangunan dan penilaian modul pembelajaran sendiri (MPK) Kimia Tingkatan Empat: Asid dan bes. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 1-8.
- Sidek Mohd Noah, & Jamaludin Ahmad. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Serdang: Universiti Putra Malaysia.
- Ummu Nasibah Nasohah, Muhammad Izuan Abd Gani, & Nazipah Mat Shaid @ Md Shaid. (2015, February). *Model ADDIE dalam proses reka bentuk modul pengajaran: Bahasa Arab tujuan khas di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai contoh*. International Seminar on Language Teaching ISeLT 2015, Bangi, Malaysia.

Pembangunan Sequences and Series i Self-Exercise Module (SaSiS-EM) untuk Topik Sequences and Series i bagi Kursus SMN3093 Calculus I

Development of Sequences and Series I Self-Exercise Module (SaSiS-EM) for Topic Sequences and Series I for Course SMN3093 Calculus I

Siti Nurul Aqilah Zuraini¹ & *Zamzana Zamzami²

^{1,2}Department of Mathematics, Faculty of Science and Mathematics, Sultan Idris Education University, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: zamzana@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kalkulus merupakan subjek yang menjadi cabaran utama bagi pelajar universiti. Antara topik dalam kalkulus adalah had dan keselanjaran, terbitan, kamiran, jujukan dan siri, teknik-teknik pengamiran dan lain-lain. Pelajar menghadapi masalah dalam menyelesaikan masalah bagi topik jujukan dan siri. Selain itu, kekurangan sumber rujukan yang berasaskan modul turut menjadi salah satu cabaran bagi pelajar dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari dalam kuliah. Oleh itu, objektif kajian ini adalah membangunkan *Sequences and Series i Self-Exercise Module* (SaSiS-EM) untuk topik *Sequences and Series i* bagi kursus SMN3093 *Calculus I* yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan memuaskan. Kajian ini menggunakan Reka Bentuk Kajian Pembangunan (DRD) dan model ADDIE. Pakar kesahan terdiri daripada tiga orang pensyarah Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Manakala sampel kajian terdiri daripada 40 orang pelajar kursus SMN3093 *Calculus I* di Universiti Pendidikan Sultan Idris pada semester A211. Dapatan kajian menunjukkan nilai Indeks Kesahan Kandungan adalah 1.00 bagi kesahan kandungan SaSiS-EM manakala nilai alfa Cronbach adalah 0.91 bagi kebolehpercayaan SaSiS-EM. Nilai kesahan yang baik menunjukkan modul SaSiS-EM mempunyai kesahan yang memuaskan dan sesuai digunakan untuk pelajar kursus SMN3093 *Calculus I*. Nilai kebolehpercayaan yang tinggi membuktikan kandungan modul SaSiS-EM mempunyai kebolehpercayaan yang memuaskan dan boleh diterima di samping memberi kesan kepada pelajar dari segi motivasi dan pencapaian. Secara keseluruhannya, nilai-nilai tersebut membuktikan SaSiS-EM mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang memuaskan.

Kata kunci: kalkulus, jujukan dan siri, penyelesaian masalah, model Polya

Abstract

Calculus is a subject that being a major challenge for university students. There are a few topics in calculus such as limits and continuity, derivatives, integrals, sequences and series, integration techniques and others. Students face problems in solving problems for sequence and series topics. The lack of reference sources in the form of modules is also one of the challenges for students in mastering the concepts learned in lectures. Therefore, the objective of this study is to develop a *Sequences and Series i Self-Exercise Module* (SaSiS-EM) for the topic *Sequences and Series i* for the SMN3093 *Calculus I* course which has satisfactory validity and reliability. This study uses a Development Research Design (DRD) and the ADDIE model. The validation expert consists of three lecturers from the Department of Mathematics, Faculty of Science and Mathematics, Sultan Idris Education University. Meanwhile, the study sample consisted of 40 students of SMN3093 *Calculus I* course at Sultan Idris Education University in semester A211. The findings showed that the value of Content Validity Index (CVI) was 1.00 for SaSiS-EM content validity while Cronbach's alpha value was 0.91 for SaSiS-EM reliability. A good validity value indicates that the SaSiS-EM module has satisfactory validity and suitable to use for students of SMN3093 *Calculus I*. The high reliability value proves that the content of the SaSiS-EM module has satisfactory reliability and suitable for students to strengthen knowledge, increase motivation and achievement. Overall, those values prove SaSiS-EM have satisfactory validity and reliability.

Keywords: calculus, sequences and series, problem-solving, Polya's model

INTRODUCTION

In the 21st century with all opportunities and challenges, the country is showing developments in various fields such as transportation, education, information technology, entrepreneurship and many more. Therefore, the needs of the young generation who are competitive, knowledgeable and skilled are very needed by the country. To fulfil those needs, the younger generation must prepare themselves at an early age with the beginning of education. Based on Malaysia education development plan 2013-2025, Malaysian education system has emphasised the development of strong content knowledge in subjects such as sciences, mathematics, and languages to ensure students are being equipped with the knowledge and skills requires for success in life (Ministry of Education Malaysia, 2013).

Most higher education institutions offer calculus courses as a major Mathematics subject for most programs at their institutions. Aishah, Ali Imran, Muhammad Alif Syafiq and Muhammad Arif Akmal (2020) stated that subject of Calculus is a major challenge that university students need to address. This is also a challenge to educators in helping students to deal with the problem. There are a few topics related with Calculus such as limits and continuity, derivatives, integrals, sequences and series, techniques of integration and others. Andina and Rizky (2021), state that students had difficulties in defining a mathematical idea on sequences and series topics where they could convert a problem into mathematical model but they were confused to use a suitable procedure.

A study conducted by Mohd Nazri, Ramlee, Nik Azimah and Rosnidar (2017), founds that teacher only rely on reference books obtained from outside as reference material. This proved that reference sources need to be multiplied in educational institutions to provide access of information to educators and students in teaching and learning process. Ahmad (2018), stated that the module is one of the reference sources that can improve the concepts learned in class. But not many modules are produced in mathematics education especially modules for problem solving (Go Silk, Go Silk & Somblingo, 2017). Therefore, efforts to increase the number of modules in educational institutions need to be taken. This is because, module contains self-training of various levels difficulty related to important concepts. Based on the above requirements, this study has developed a self-training module to emphasize the understanding of concepts and problem-solving skills for the topic of sequences and series, namely Sequences and Series i Self-Exercise Module (SaSiS-EM).

METHODOLOGY

Research Objective

To develop a Sequences and Series i Self-Exercise Module (SaSiS-EM) for the topic Sequences and Series i for the SMN3093 Calculus I course which has satisfactory validity and reliability.

Research Design

This study involved Developmental Research Design (DRD) in developing and obtaining the validity and reliability of the Sequences and Series i Self-Exercise Module (SaSiS-EM). DRD focuses on innovation for teaching and learning in the form of modules, kits and others with the use of instructional design models such as ADDIE, ASSURE, SIDEK and others (Ghazali and Sufean, 2016). The instructional model used is the ADDIE model. ADDIE model is the best model for developing teaching due to the five-phase of ADDIE model are comprehensive and systematic which is analysis, design, development, implementation and evaluation (Siti Noranizahhafizah, Mohamad Basri, Nur Azah & Muhammad Shamsinor, 2020).

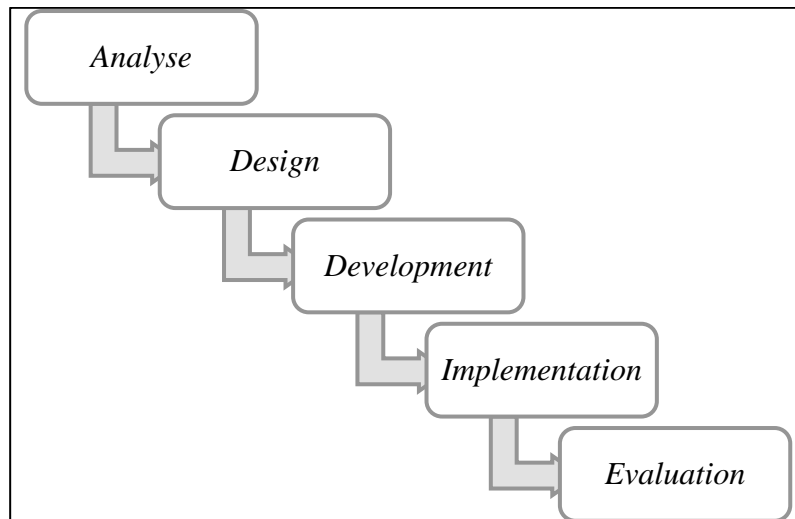


Figure 1. Model ADDIE adapted from Rosset (1987).

In the analysis phase, a literature review was conducted to identify the problem. Next, the design phase of ADDIE model, SaSiS-EM module was designed by applying several learning theories such as constructivism theory, information processing theory and cognitive load theory. In addition, the problem-solving model which is the Polya's model was also chosen in order to explain the problem solving in the SaSiS-EM module. For the development phase, development and validity of research instruments and development of examples, exercise, QR code and video tutorials of SaSiS-EM module will be conducted. Besides that, the validity of the SaSiS-EM module was also conducted to obtain expert views to improve the SaSiS-EM module. In implementation phase, the pilot study was conducted. For the last phase which is evaluation phase, the reliability of SaSiS-EM module was conducted.

Sample

The sampling technique used in this study is a simple random sampling. The population for this study was students who took the SMN3093 Calculus I course at Sultan Idris Education University in semester A211. Fifteen students were taken randomly for pilot study. Based on Chua (2012), the number of samples for the pilot study is less than the number of actual studies that does not exceed 100 respondents or between 10 to 30 respondents. Next 40 students were taken from the population as a sample for this study. This coincides with Roscoe (1975), who suggested that total sample sizes in exceeds of 30 and less than 500 were appropriate in all types of research.

Instrument

There are two types of instruments in this study which is instrument for SaSiS-EM validity and instrument for SaSiS-EM reliability. The instrument for SaSiS-EM validity used to obtain the face and content validity of the SaSiS-EM module. The validity of the content is important to ensure the overall validity of the product is the result of expert evaluation (Muhamad Saiful, 2019). The instrument for SaSiS-EM reliability used to obtain the reliability of the SaSiS-EM module based on perceptions from the study sample. Both instrument use Likert scale value from 1 to 4 where, 1 represent Strongly Disagree (SD), 2 represented Disagree (D), 3 represented Agree (A) and 4 represented Strongly Agree (SA).

RESULTS AND DISCUSSION

First Study Findings: SaSiS-EM Module

Several components have been applied in developing the SaSiS-EM module. The components are examples, exercise, QR codes and video tutorials. The examples provided in the SaSiS-EM module consist of various levels of mastery while the solution for the examples will be provided based on the Polya's model. Based on a study by Ugyen and Yeshi (2019), the Polya's model can be improved learning achievement and problem-solving skills in mathematics.

Example 1: (TF3)
Consider the sequences

$$\left\{ \frac{n}{3n+4} \right\}_{n=1}^{\infty}$$

a. Write the first five terms of the sequences.
b. Determine whether the sequences converge, and if so find its limit.

Solution:
Part (a):

Step 1: Understand the Problem
We know that the problem related with infinite sequences.
We also know the general terms of the infinite sequences.
 a_n
We have to determine the first five terms of the given sequences.
 a_1, a_2, a_3, a_4 and a_5 .

Step 2: Devise a Plan
The general terms
 $a_n = \frac{n}{3n+4}$
By using the general terms, we can find the first five terms by substitute 1, 2, 3, 4 and 5 into n .

Step 3: Carry Out the Plan
 $a_n = \frac{n}{3n+4}$
 $a_1 = \frac{1}{3(1)+4} = \frac{1}{7}$
 $a_2 = \frac{2}{3(2)+4} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
 $a_3 = \frac{3}{3(3)+4} = \frac{3}{13}$
 $a_4 = \frac{4}{3(4)+4} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$
 $a_5 = \frac{5}{3(5)+4} = \frac{5}{19}$
The first five terms of the sequences are $\frac{1}{7}, \frac{1}{5}, \frac{3}{13}, \frac{1}{4}, \frac{5}{19}, \dots$

Step 4: Look Back
List all the first five terms of the sequences.
 $\frac{1}{7}, \frac{1}{5}, \frac{3}{13}, \frac{1}{4}, \frac{5}{19}, \dots$
By using the sequences we generate the general terms.
 $a_n = \frac{n}{3n+4}$

Figure 2. Example with answers based on the Polya model.

Several examples have been selected to provide a QR code that will be linked to a video tutorial explaining the examples more clearly for the students. When students scan the QR code, students will be able to view a tutorial video for a description of the example on YouTube. Nowadays, YouTube is a popular viewing platform (Malini & Tan, 2020). Therefore, the selection of YouTube as a method of video tutorial delivery is suitable with the current situation.

Example 3: (TF3)
Given the following geometric series

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{7(-1)^n}{5^n} x^n$$

a. Find the value of x if the geometric series converges.
b. Hence, find the sum for those value of x .

Solution:
Part (a):

Step 1: Understand the Problem
We know that the geometric series converges if $|r| < 1$.
We need to find the value of x if the geometric series converges.

Step 2: Devise a Plan
From the given geometric series, we rearrange the series in the form $\sum_{n=0}^{\infty} ar^n$ to identify the value of a and r .

Step 3: Carry Out the Plan
 $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{7(-1)^n}{5^n} x^n$
 $= \sum_{n=0}^{\infty} 7 \left(-\frac{x}{5} \right)^n$

The geometric series with $a = 7$ and $r = -\frac{x}{5}$. The series will converge when
 $\left| \frac{x}{5} \right| < 1$
 $|x| < 5$

Step 4: Look Back
Check value of a and r .
 $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{7(-1)^n}{5^n} x^n$
 $= 7 + \left(\frac{7}{5} x \right) + \frac{7}{25} x^2 + \left(\frac{7}{125} x^3 \right) + \dots + \frac{7(-1)^n}{5^n} x^n + \dots$
 $= 7 - \frac{7}{5} x + \frac{7}{25} x^2 - \frac{7}{125} x^3 + \dots + \frac{7(-1)^n}{5^n} x^n + \dots$
 $a = 7$ $r = \left(-\frac{x}{5} \right) \times 7$
 $r = \left(\frac{7}{5} x \right) \times \frac{1}{7}$
 $r = -\frac{x}{5}$

Figure 3. Examples that have a QR code

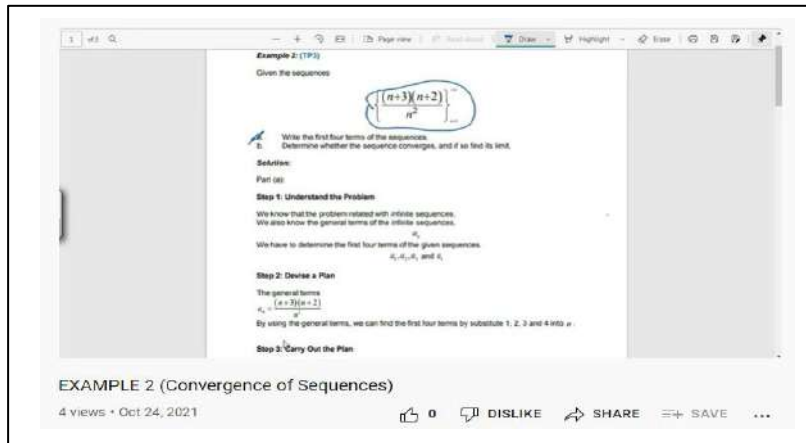


Figure 4. Example tutorial video on YouTube

All of those components are intended to help students of the SMN3093 Calculus I course at Sultan Idris Education University build and strengthen their problem-solving skills for the topic of Sequences and Series i. Those components also assist students in using SaSiS-EM module as a self-training and reference module.

Second Study Findings: Satisfactory Validity of SaSiS-EM

The face and content of SaSiS-EM has been validated by three expert which is three lecturers from the Department of Mathematics, Faculty of Science and Mathematics, Sultan Idris Education University who has knowledge or experience in the field of mathematics, calculus and education. The data from the instrument for SaSiS-EM validity is analyzed to determine the validity of SaSiS-EM by referred to formulas and procedures for determining the value of Content Validity Index (CVI) based on Lynn (1986).

Table 1. The CVI values for face and content validity of SaSiS-EM

| | CVI value |
|---------------------------|-----------|
| The face validity | 1.00 |
| The content validity | 1.00 |
| Average Overall CVI Value | 1.00 |

Based on Table 1 the CVI value obtained for face and the content validity of SaSiS-EM is 1.00. This CVI value shows that SaSiS-EM has a satisfactory validity. This is because, according to Lynn (1986) the average agreement for three experts with the CVI value which is accepted is 1.00. Indirectly, the CVI value obtained has answered the first research question which is the developed SaSiS-EM for the topic of Sequences and Series i for the course SMN3093 Calculus I has a satisfactory validity.

Besides that, the CVI value obtained shows that the module has no mistakes that need to be changed in terms of arrangement, instructions, words, fonts, spelling, grammar and terminology. The CVI value obtained also proves that SaSiS-EM has get the expert approval that the content of SaSiS-EM is suitable for students of the SMN3093 Calculus I course.

Third Study Findings: Satisfactory Reliability of SaSiS-EM Module

Data from instrument for SaSiS-EM reliability that was distributed to 40 people of the study sample which students who took the SMN3093 Calculus I course at the Sultan Idris Education University in semester A211 were analysed to obtain the reliability of SaSiS-EM module. Data from the survey were analysed using of Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 28.0 to obtain the value of the reliability coefficient of Cronbach's alpha.

The results of the analysis show that the value of Cronbach's alpha obtained is 0.91. The value of the reliability coefficient of Cronbach's alpha obtained coincides with Lim (2007) who stated that the value of Cronbach's alpha coefficient above 0.90 has a very good level of reliability. Therefore, the Cronbach's alpha coefficient obtained indicate that SaSiS-EM has a satisfactory validity.

Besides that, the Cronbach's alpha coefficient obtained has answered the second research question which is the developed SaSiS-EM for the topic of Sequences and Series i for the course SMN3093 Calculus I has a satisfactory reliability. The value of the reliability coefficient obtained also proves that the SaSiS-EM module can be used by students of SMN3093 Calculus I course at Sultan Idris Education University as a reference and self-training module for the topic of Sequences and Series i.

CONCLUSION

Sequences and Series i Self-Exercise Module (SaSiS-EM) for topic Sequences and Series i for Course SMN3093 Calculus I have been successfully developed in this study. The findings indicated SaSiS-EM has satisfactory validity and reliability. Based on Khairulazuad, Norhayati, Nor'ain and Yerizon (2021), if the CVI value is accepted then, the module has satisfactory validity and suitable for study target. Therefore, CVI value obtained in this study shows that SaSiS-EM module suitable to use by students of SMN3093 Calculus I course at Sultan Idris Education University. The high reliability value proves that the module has satisfactory reliability and the content of the teaching module is acceptable as well as impacting the students in terms of motivation and achievement (Thibbah & Fadzilah, 2021). The value of the reliability coefficient obtained in this study shows that SaSiS-EM module suitable for students of SMN3093 Calculus I course to strengthen knowledge, increase motivation and achievement. SaSiS-EM module also can be used as a reference and self-training module.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank the lecturers and staff of the Department of Mathematics, Faculty of Science and Mathematics, Sultan Idris Education University for their support. Special thanks to the validity experts well as all students of SMN3093 Calculus I course at Sultan Idris Education University in semester of A211 for their involvement in this research.

REFERENCES

- Ahmad. (2018). Pembinaan dan penilaian modul pengajaran dan pembelajaran matematik berasaskan masalah dengan penerapan saintifik (Doctoral dissertation, Sultan Idris Education University).
- Aishah Mahat, Ali Imran Ahmad Kamal, Muhammad Alif Syafiq Md Takiyudin, & Muhammad Arif Akmal Mohd Alias. (2020). Inovasi "calculo on desk" – Keberkesanan dalam pembelajaran kalkulus ("Calculo on desk" innovation – Effectiveness in learning calculus). *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(1), 180-186.
- Andina, A. R., & Rizky, R. (2021). Students' obstacles in learning sequence and series using onto-semiotic approach. *Mathematics Education Journal*, 15(2), 115-132.
- Chua, Y. P. (2012). *Mastering research methods* (2nd Edition). Selangor: McGraw- Hill (Malaysia).
- Ghazali, D., & Sufean, H. (2016). *Metodologi penyelidikan dalam pendidikan: Amalan dan analisis kajian*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Go Silk, C.J., Go Silk, B.B., & Somblingo, R.A. (2017). Modular approach in teaching problem solving: A metacognitive process. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6(8), 670-677.

-
- Khairulazud Husain, Norhayati Ahmat, Nor'ain Mohd Tajudin, & Yerizon. (2021). Development of integration self-learning (InSeL) module for matriculation students. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 80-90.
- Lim, C. H. (2007). *Penyelidikan pendidikan: Pendekatan kuantitatif dan kualitatif*. Selangor: McGraw- Hill (Malaysia).
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382-385. <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
- Malini Kamlin, & Tan, C. K. (2020). Adaptasi video dalam pengajaran dan pembelajaran. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(10), 105-112.
- Ministry of Education Malaysia. (2013). *Malaysia education blueprint 2013-2025 (preschool to post-secondary education)*. Putrajaya Malaysia: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Mohd Nazri Hassana, Ramlee Mustaphab, Nik Azimah Nik Yusuffa, & Rosnidar Manso. (2017). Pembangunan modul kemahiran berfikir aras tinggi di dalam mata pelajaran sains sekolah rendah: analisis keperluan guru. *Sains Humanika*, 9(1), 119-125. <https://doi.org/10.11113/sh.v9n1-5.1185>
- Muhamad Saiful Bahri Yusof. (2019). ABC of content validation and content validity index calculation. *Education in Medicine Journal*, 11(2), 49-54. <https://doi.org/10.21315/eimj2019.11.2.6>
- Roscoe, J. T. (1975). *Fundamental research statistics for the behavioural sciences* (2nd ed.). New York: Holt Rinehart & Winston.
- Rossett, A. (1987). *Training needs assessment*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Siti Noranizahhafizah Boyman, Mohamad Basri Jamal, Nur Azah Razali, & Muhammad Shamsinor Abdul Aziz. (2020). ADDIE model design process for 21st century teaching and facilitation activities (pdpc) in nationhood studies module. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(9), 2115-2124.
- Thibbah Gatanagayan, & Fadzilah Amzah. (2021). Modul kadimel: reka bentuk pembangunan modul pembelajaran kosa kata yang lebih afdal. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(12), 109-124. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i12.1184>
- Ugyen, P., & Yeshe, D. (2019). Examining the effects of using Polya's problem-solving model on mathematical academic achievement and analysing ability of the fourth-grade students. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 5(2), 1-8.

Pembangunan *Derivatives Self-Exercise Module (DeS-EM)* untuk Topik *Derivatives* bagi Kursus SMN3093 *Calculus I*

Development of Derivatives Self-Exercise Module (DeS-EM) for the Topic Derivatives for SMN3093 Calculus I Course

Amira Qistina Mazlan¹ & Zamzana Zamzami²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: zamzana@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan *Derivatives Self-Exercise Module (DeS-EM)* untuk topik *Derivatives* bagi kursus SMN3093 *Calculus I* yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang memuaskan. Kajian ini dijalankan berdasarkan kepada reka bentuk kajian pembangunan (DRD) dan model yang terlibat dalam reka bentuk kajian adalah model ADDIE. Seramai 30 orang pelajar yang mengambil kursus SMN3093 *Calculus I* di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) pada semester A211 dijadikan sampel dan teknik pensampelan adalah rawak mudah. Instrumen kajian yang digunakan ialah Soal Selidik Kesahan *DeS-EM* (SSSD) dan Soal Selidik Kebolehpercayaan *DeS-EM* (SSPD). Kesahan muka dan kandungan *DeS-EM* dilakukan oleh tiga orang pensyarah dari Jabatan Matematik, UPSI dan berpengalaman dalam bidang pendidikan matematik. Data kesahan tersebut dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) manakala bagi data kebolehpercayaan pula menggunakan *Cronbach's Alpha*. Berdasarkan kepada nilai purata IKK bagi kedua-dua kesahan muka dan kandungan adalah sama iaitu 0.917 manakala nilai bagi *Cronbach's Alpha* yang telah diperolehi pula ialah 0.848. Kesimpulannya, kajian ini telah mencapai objektif kajian dan telah menjawab soalan kajian di samping menghasilkan satu modul latihan sendiri yang lengkap serta mendapat kesahan dan kebolehpercayaan yang memuaskan. Kajian ini mendapati bahawa *DeS-EM* dapat membantu pelajar dalam meningkatkan lagi kefahaman terutama sekali bagi topik *Derivatives*. Selain itu, *DeS-EM* juga berpotensi sebagai bahan bantu mengajar bagi pembelajaran pelajar dan dapat mengukuhkan pengetahuan asas pelajar serta meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi.

Kata kunci: Pembangunan, *Derivatives*, Kesahan, Kebolehpercayaan dan *Calculus*

Abstract

The purpose of this study was to develop a *Derivatives Self-Exercise Module (DeS-EM)* with sufficient validity and reliability for the SMN3093 *Calculus I* course *Derivatives* topic. The study was conducted using the development study design (DRD), and the ADDIE model was used in the study design. Thirty students enrolled in semester A211 in the SMN3093 *Calculus I* course at Universiti Pendidikan Sultan Idris was sampled and the sampling technique was simple random. The *DeS-EM* Validity Questionnaire (SSSD) and the *DeS-EM* Reliability Questionnaire were used as study tools (SSPD). Three lecturers from UPSI's Department of Mathematics, all of whom have experience in the field of mathematics education, validated the face and content of *DeS-EM*. The Content Validity Index (IKK) was used to obtain the data validity, while *Cronbach's Alpha* was used to gain the data reliability. The average value of IKK for both face and content validity is 0.917, whereas the value for *Cronbach's Alpha* is 0.848. In conclusion, this study fulfilled its aims and provided answers to the research questions, as well as provided a complete self-training module with sufficient validity and reliability. *DeS-EM* was found to aid students in increasing their learning, particularly in the area of derivatives, according to this study. Furthermore, *DeS-EM* has the potential to be used as a teaching tool for student learning, as it can help students enhance their basic knowledge and high-level thinking skills.

Keywords: Development, *Derivatives*, Validity, Reliability and *Calculus*

PENGENALAN

Topik *Derivatives* merupakan salah satu topik yang agak sukar untuk difahami oleh pelajar yang mengambil kursus *Calculus I*. Hal ini demikian kerana beberapa faktor seperti kaedah pengajaran yang digunakan. Menurut Moores (1987) dalam Othman (2007), kepelbagaian kaedah penyampaian pengajaran merupakan komponen yang penting untuk memotivasikan minat pelajar terhadap pelajarannya. Oleh itu, penggunaan modul latihan sendiri merupakan salah satu alternatif yang dapat membantu pensyarah dalam proses pengajaran supaya dapat meningkatkan lagi tahap kefahaman para pelajar.

Modul latihan sendiri ini merupakan bahan bantu mengajar kepada pensyarah dalam membantu pelajar memahami sesuatu subjek secara lebih mendalam. Hal ini demikian kerana modul ini dapat membantu pelajar untuk belajar secara sendiri. Melalui Modul Pembelajaran Kendiri (MPK) ini, pelajar akan dapat mengembangkan lagi sifat ingin tahu, berdikari dalam mendapatkan sesuatu ilmu, berkebolehan dalam membuat keputusan dan seterusnya dapat memupuk nilai-nilai yang baik (Rosnizammuddin Shah & Wan Mansor, 2010).

Pengukuhan terhadap sesuatu konsep dalam pembelajaran adalah amat penting supaya Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) menjadi lebih berkesan. Menurut Khairulazud, Norhayati, Nor'ain dan Yerizon (2021), pengukuhan konsep amat penting bagi membantu pelajar menjawab soalan berbentuk penyelesaian masalah dalam topik-topik seterusnya. Jika pensyarah hanya bergantung kepada nota kuliah semata-mata semasa proses pengajaran tanpa memberikan sebarang latihan kepada pelajar, ianya tidak mampu untuk mengukuhkan lagi konsep-konsep yang telah dipelajari. Namun, dengan adanya modul latihan sendiri ini, pensyarah dapat menjadikannya sebagai bahan bantu mengajar (BBM) semasa proses pengajaran.

Masalah yang sering dihadapi oleh pelajar adalah kesukaran dalam memahami sesuatu topik, terutama sekali bagi subjek *Calculus*. Menurut Mahat, Kamal, Takiyudin dan Alias (2020), melalui kajian-kajian yang lepas, kesukaran dalam memahami subjek matematik seperti Kalkulus merupakan salah satu cabaran terbesar yang perlu diatasi oleh pelajar di universiti. Oleh itu, dengan hanya merujuk kepada nota kuliah semata-mata tidak akan dapat membantu pelajar dalam meningkatkan kefahaman mereka. Latihan perlu dipraktikkan bagi mengukuhkan teori-teori yang terdapat dalam subjek *Calculus*. Oleh itu, pembangunan modul ini sangat penting kerana mengandungi soalan latihan yang menekankan teori serta konsep.

Justeru, objektif bagi kajian ini adalah untuk membangunkan *Derivatives Self-Exercise Module (DeS-EM)* untuk topik *Derivatives* bagi kursus SMN3093 *Calculus I* yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang memuaskan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini melibatkan *Developmental Research Design (DRD)* untuk membina dan mendapatkan kesahan dan kebolehpercayaan modul *DeS-EM*. Reka bentuk ini tidak mempunyai fasa, namun terdapat beberapa model instruksi yang boleh digunakan seperti ADDIE, ASSURE, Sidek dan yang lain-lain yang berkaitan. Oleh itu, model instruksi yang telah pengkaji pilih dalam kajian ini ialah Model ADDIE. Menurut Ghazali dan Sufean (2016) dalam Rusli, Muhamat, Don, Tan dan Pao (2020), pendekatan DRD adalah tidak sesuai untuk dijalankan pada peringkat Sarjanamuda manakala Reka bentuk Kajian Eksperimental (*Experimental Research Design*) tidak dibenarkan kerana kekangan untuk membuat kutipan data di sekolah. Ini sudah jelas menunjukkan mengapa pengkaji tidak boleh menggunakan DDR sebagai reka bentuk kajian.

Menurut Ummu Nasibah dan Izuan (2015), istilah ADDIE merupakan satu akronim bagi *analysis* (analisis), *design* (reka bentuk), *development* (pembangunan), *implementation* (pelaksanaan) dan *evaluation* (penilaian). Model ADDIE ini juga boleh digunakan dalam

menghasilkan BBM yang efektif. Gustafson dan Branch (1997) dalam Saad, Sharif dan Mariappan (2018) menyatakan model ADDIE banyak digunakan oleh pendidik untuk menyediakan persekitaran pembelajaran yang membolehkan para pelajar membina sendiri pengetahuan dan kemahiran.

Proses pertama dalam mereka bentuk modul disebut sebagai fasa analisis iaitu asas kepada fasa-fasa yang lain. Pengkaji telah mengenal pasti sasaran pengguna modul yang dibangunkan pada fasa analisis ini. Sasarannya ialah pelajar daripada jurusan matematik yang mengambil kursus SMN3093 *Calculus I* di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Oleh itu, pemilihan soalan dibina berdasarkan kurikulum di peringkat universiti serta bersesuaian dengan pengetahuan pelajar. Pengukuhan konsep, kekurangan modul sendiri dan kesukaran dalam memahami antara masalah yang sering terjadi dalam suatu proses pembelajaran. Jawapan kepada masalah-masalah ini dapat memberikan lakaran awal terhadap proses mereka bentuk modul latihan sendiri ini.

Fasa yang kedua ialah reka bentuk atau *design*. Tujuan bagi fasa kedua ini adalah untuk menentukan dan mereka kaedah instruksional yang akan digunakan. Modul latihan sendiri ini mempunyai soalan yang terdiri daripada pelbagai tahap penguasaan yang dapat membantu dalam mengukuhkan sesuatu konsep terutama sekali bagi topik *Derivatives*. Di samping itu, dengan adanya modul latihan sendiri ini dapat memperbanyak bilangan modul yang sedia ada, seterusnya memudahkan pelajar dalam mendapatkan modul. Bukan itu sahaja, modul ini turut mempunyai jawapan yang berbentuk *QR code* untuk video penerangan bagi penyelesaian terhadap beberapa soalan. Hal ini demikian kerana pelajar akan lebih mudah untuk memahami sesuatu penyelesaian tersebut.

Dalam fasa pembangunan atau *development*, pembangunan mengenai modul ini akan diberikan perincian. *DeS-EM* ini memberikan penekanan terhadap topik *Derivatives* bagi kursus *Calculus I*. Pendedahan terhadap konsep-konsep dalam topik ini turut diberikan di samping menyelesaikan sesuatu masalah. Pengkaji membangunkan modul mengikut draf yang telah disediakan pada dalam fasa reka bentuk. Selepas *DeS-EM* siap dibina, pengkaji mendapatkan kesahan modul daripada tiga orang pakar yang berpengalaman dalam bidang pendidikan matematik.

Seterusnya, dalam fasa keempat iaitu fasa pelaksanaan, pengkaji menjalankan kajian rintis bagi mendapatkan kebolehpercayaan *DeS-EM*. Kajian rintis ini adalah merupakan jenis penyelidikan berskala kecil sebelum kajian sebenar dilakukan (Bakar & Ismail, 2011). Kajian rintis ini dijalankan ke atas 15 orang pelajar yang mengambil kursus *Calculus I* (SMN 3093) dari semester A211. Seterusnya, dalam fasa keempat iaitu fasa pelaksanaan, pengkaji menjalankan kajian rintis bagi mendapatkan kebolehpercayaan instrumen kajian. Kajian rintis ini adalah merupakan jenis penyelidikan berskala kecil sebelum kajian sebenar dilakukan (Bakar & Ismail, 2011). Kajian rintis ini dijalankan ke atas 15 orang pelajar yang mengambil kursus *Calculus I* (SMN 3093) dari semester A211. Pengkaji menggunakan soal selidik dalam memperoleh maklum balas daripada responden terhadap modul. *DeS-EM* turut disertai bersama dengan soal selidik tersebut.

Menurut Nasohah, Gani dan Shaid (2015), penilaian adalah satu tahap di mana bahan yang telah disediakan diproses untuk mengukur dan mendapatkan maklum balas pengguna modul terhadap keseluruhan rangka kursus. Ianya juga merangkumi keempat-empat fasa yang terdapat dalam model ADDIE iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan dan pelaksanaan. Dalam fasa ini, pengkaji mendapatkan persepsi daripada pelajar semester A211 terhadap kebolehpercayaan *DeS-EM*. Pengkaji menggunakan soal selidik bagi mendapatkan maklum balas daripada responden. Soal selidik tersebut adalah berkaitan dengan penggunaan *DeS-EM*.

Pensampelan

Menurut Rajuddin dan Alias (2010), Sekaran (2003) mendefinisikan populasi sebagai merujuk kepada keseluruhan manusia dalam sesuatu kumpulan, fenomena atau sesuatu perkara menarik yang membuatkan pengkaji ingin mengkaji manakala Van Dalen (1979) dalam Abdul Fatah (1993) pula menerangkan populasi ialah suatu kumpulan manusia atau entiti lain yang didefinisikan dengan jelas. Menurut Noraini Idris (2013), sampel adalah kumpulan yang menjadi sumber yang akan dipilih daripada populasi yang akan dikaji oleh pengkaji untuk membuat generalisasi terhadap populasi.

Pengkaji telah mengenal pasti populasi dan sampel bagi kajian ini. Populasi yang telah dipilih oleh pengkaji ialah semua pelajar yang mengambil kursus SMN3093 *Calculus I* di UPSI, manakala sampel bagi kajian ini pula ialah 30 orang pelajar yang mengambil kursus SMN3093 *Calculus I* di UPSI pada semester A211. Pengkaji menggunakan pensampelan rawak mudah.

Instrumen Kajian

Menurut Anufia dan Alhamid (2019), instrumen merupakan alat pengumpulan data yang sangat penting untuk membantu perolehan data di lapangan. Kualiti suatu penyelidikan dapat diketahui dengan adanya instrumen kajian. Jika instrumen yang dibuat, memiliki kriteria yang baik, maka mutu penelitiannya juga baik, begitupun sebaliknya (Zaenal Arifin, 2017). Instrumen berfungsi dalam mengungkapkan suatu fakta kepada data supaya ianya mempunyai kualiti yang baik, makna yang mendalam, boleh dipercayai, mempunyai tahap kesukaran dan dapat membezakan daya dan pengganggu dengan baik, seterusnya data yang diperoleh adalah sesuai dengan fakta atau keadaan sebenar di lapangan. Pengkaji menggunakan dua instrumen iaitu Soal Selidik Kesahan *DeS-EM* (SSSD) dan Soal Selidik Kebolehpercayaan *DeS-EM* (SSPD).

Menurut Saper, Daud dan Ahmad (2016), dalam pembinaan modul latihan dan intervensi, pengkaji-pengkaji sebelum ini turut melakukan ujian kesahan bagi memastikan kandungan modul yang mereka bina benar-benar menepati keperluan dan boleh digunakan kepada sasaran populasi. SSSD digunakan untuk mendapatkan kesahan modul melalui kesahan kandungan daripada beberapa orang pakar. Borang SSSD mempunyai dua bahagian, iaitu bahagian A yang berkaitan dengan maklumat pakar manakala bahagian B pula dibahagikan kepada dua lagi bahagian, iaitu bahagian B(i) dan bahagian B(ii). Bahagian B(i) menguji kesahan muka *DeS-EM* manakala bahagian B(ii) pula menguji kesahan kandungan *DeS-EM* dan kedua-dua bahagian B ini dinilai dengan menggunakan empat skala Likert, iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Setuju dan (4) Sangat Setuju.

Menurut Rusell (1974) dalam Nawati, Zakaria, Hashim dan Ren (2015), untuk menguji kebolehpercayaan sesuatu modul, perlu melihat sejauh mana pelajar dapat mengikut langkah-langkah setiap aktiviti dalam modul itu dengan jayanya. Hal ini demikian kerana apabila pelajar dapat mengikut langkah-langkah bagi setiap aktiviti dalam modul tersebut, ini bermakna objektif yang terdapat dalam modul tersebut dapat dicapai. Menurut Jamaludin (2008) dalam Ghani dan Aris (2012), untuk menentukan nilai pekali kebolehpercayaan sesuatu modul, item-item soalan boleh dicipta berdasarkan kepada langkah-langkah aktiviti modul tersebut. Dalam kajian ini, SSPD digunakan untuk mendapatkan kebolehpercayaan modul. SSPD akan ditadbir ke atas beberapa orang pelajar yang mengambil kursus SMN3093 *Calculus I*. Terdapat lapan elemen yang disoal dalam SSPD. Penilaian SSPD menggunakan empat skala Likert, iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Setuju dan (4) Sangat Setuju.

Analisis Data

Indeks Kesahan Kandungan (IKK) merupakan antara kaedah kesahan pakar yang sering digunakan dalam sesuatu kajian. Menurut Wynd et al. (2003) dalam Jalaluddin (2016), IKK merupakan kaedah perkadaran persetujuan. Menurut Polit dan Beck (2006) dalam Jalaluddin (2016), kelemahan ini dapat diatasi apabila analisis IKK mencakupi keseluruhan instrumen (IKK-S; Indeks kesahan kandungan-skala) dan juga pada peringkat item (IKK-I; Indeks kesahan kandungan-item). Oleh itu kaedah ini masih digunakan dengan meluas dalam penyelidikan terutamanya dalam bidang kejururawatan dan pendidikan.

Pemilihan pakar dibuat berdasarkan bidang kepakaran yang bersesuaian dengan kajian ini iaitu bidang matematik memandangkan konstruk yang dikaji dalam kajian ini adalah berkaitan kursus SMN3093 *Calculus I*. Menurut Davis (1992) dalam Arbain (2011), bagi instrumen baru, pengkaji mesti mendapatkan nilai IKK bersamaan 0.8 dan ke atas.

Menurut Rusell (1974) dalam Othman, Puteh, Yusoff, Zailani dan Rahim (2019), untuk menguji kebolehpercayaan sesuatu modul, perlu melihat sejauh mana murid dapat mengikuti langkah-langkah setiap aktiviti dalam modul itu dengan jayanya. Hal ini demikian untuk mengetahui murid dapat menguasai konsep tersebut melalui langkah-langkah aktiviti dalam modul.

Kaedah *Cronbach's Alpha* digunakan untuk menganalisis SSPD bagi mendapatkan nilai pekali kebolehpercayaan. Dalam menguji kebolehpercayaan *DeS-EM*, pengkaji telah menyediakan soal selidik kebolehpercayaan berdasarkan objektif kajian. Menurut Nurjaya, Sunarsi, Effendy, Teriyan dan Gunartin (2021), Ghozali (2013) telah mengklasifikasikan nilai *Cronbach's Alpha* kepada dua, iaitu jika nilai *Cronbach's Alpha* lebih daripada 0.60, maka ianya boleh dipercayai, manakala jika nilai *Cronbach's Alpha* kurang daripada 0.60, maka ianya tidak boleh dipercayai.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan Kesahan Muka *DeS-EM*

Menurut Polit, Beck dan Owen (2007), menyatakan bahawa kaedah IKK ini menggariskan pengiraan yang ringkas, mudah difahami, memberi tumpuan kepada persetujuan yang relevan, fokus kepada persepakatan kata dan penyediaan kedua-dua maklumat item dan skala. Oleh sebab itu, pengkaji memilih penggunaan kaedah IKK bagi mendapatkan nilai kesahan muka bagi *DeS-EM*.

Jadual 1. Menentukan Indeks Kesahan Muka Modul

| Kesahan Muka Modul | | | | | |
|------------------------------|--|---------|---------|---------|-----------|
| Bil. | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Nilai IKK |
| 1 | Susunan <i>DeS-EM</i> boleh diterima. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 |
| 2 | Arahan yang diberi dalam <i>DeS-EM</i> jelas. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 |
| 3 | Perkataan lazim digunakan dalam <i>DeS-EM</i> . | 1 | 1 | 0.75 | 0.917 |
| 4 | Fon dalam <i>DeS-EM</i> yang sesuai digunakan. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 |
| 5 | Ejaan dalam <i>DeS-EM</i> tepat. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 |
| 6 | Tatabahasa dalam <i>DeS-EM</i> baik. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 |
| 7 | Istilah digunakan dalam <i>DeS-EM</i> bersesuaian. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 |
| Purata Nilai IKK Keseluruhan | | | | | 0.917 |

Berdasarkan Jadual 1, pengkaji memperoleh purata nilai IKK secara keseluruhan adalah 0.917. Ini menunjukkan bahawa kesahan muka bagi *DeS-EM* adalah memuaskan. Justeru, kesemua pakar bersetuju dengan pembangunan modul tersebut dan modul juga tidak mempunyai kesalahan major yang perlu ditambahbaik. Ini menunjukkan bahawa muka modul tersebut adalah bersesuaian dengan tajuk *Derivatives* berdasarkan kepada nilai IKK yang diperoleh.

Dapatan Kesahan Kandungan *Derivatives Self-Exercise Module (DeS-EM)*

Jadual 2. Menentukan Indeks Kesahan Kandungan Modul

| Kesahan Kandungan Modul | | | | | | | |
|------------------------------|--|---------|---------|---------|-----------|--|--|
| Bil. | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Nilai IKK | | |
| 1 | Kandungan <i>DeS-EM</i> menepati Pro Forma kursus SMN3093 <i>Calculus I</i> . | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 | | |
| 2 | Kandungan <i>DeS-EM</i> berkait secara langsung dengan Hasil Pembelajaran. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 | | |
| 3 | Semua kandungan <i>DeS-EM</i> yang diperlukan untuk mencapai Hasil Pembelajaran disediakan. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 | | |
| 4 | Soalan dalam <i>DeS-EM</i> mempunyai pelbagai Tahap Penguasaan. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 | | |
| 5 | Jawapan dalam <i>DeS-EM</i> disediakan mengikut Model Polya. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 | | |
| 6 | Kandungan <i>DeS-EM</i> sesuai dengan tahap kebolehan pelajar kursus SMN3093 <i>Calculus I</i> . | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 | | |
| 7 | Kandungan <i>DeS-EM</i> sesuai dengan pengalaman pelajar kursus SMN3093 <i>Calculus I</i> . | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 | | |
| 8 | Kandungan <i>DeS-EM</i> bersesuaian dengan kaedah pembelajaran sendiri. | 1 | 0.75 | 1 | 0.917 | | |
| Purata Nilai IKK Keseluruhan | | | | | 0.917 | | |

Berdasarkan Jadual 2, pengkaji mendapati purata nilai IKK secara keseluruhan adalah 0.917. Ini menunjukkan bahawa kesahan kandungan bagi *DeS-EM* adalah memuaskan. Justeru, kesemua pakar turut bersetuju dengan pembangunan modul tersebut dan modul juga tidak mempunyai kesalahan major yang perlu ditambahbaik. Ini menunjukkan bahawa kandungan modul tersebut adalah bersesuaian dengan tajuk *Derivatives* berdasarkan kepada nilai IKK yang diperoleh.

Dapatan Pekali *Cronbach's Alpha*

Pekali *Cronbach's Alpha* digunakan bagi menganalisis data kebolehpercayaan modul untuk mencapai objektif kedua kajian serta menjawab soalan kajian. Data bagi kebolehpercayaan dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 20.0 bagi mendapatkan nilai *Cronbach's Alpha*. Nilai pekali *Cronbach's Alpha* yang diperolehi ialah 0.904. Ini menunjukkan bahawa responden memahami setiap soalan yang telah dikemukakan melalui soal selidik kebolehpercayaan berdasarkan kepada hasil kajian rintis. Bagi kajian sebenar pula, nilai pekali *Cronbach's Alpha* ialah 0.84. Oleh itu, nilai pekali *Cronbach's Alpha* yang telah diperolehi oleh pengkaji menunjukkan bahawa modul mencapai tahap kebolehpercayaan yang tinggi.

KESIMPULAN

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan modul latihan sendiri terutama sekali bagi topik *Derivatives* yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang memuaskan. Pengkaji menggunakan kelima-lima fasa dalam model ADDIE iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian sepanjang menjalankan kajian. Sampel kajian adalah pelajar di UPSI pada semester A211 dan mengambil kursus *Calculus I* (SMN 3093). Pengkaji menggunakan dua kaedah dalam menganalisis data iaitu IKK untuk mengetahui nilai bagi kesahan modul dan *Cronbach's Alpha* untuk mengetahui nilai kebolehpercayaan modul. Berdasarkan kepada dapatan kajian yang diperolehi, kajian ini telah mencapai objektif kajian dan menjawab soalan kajian. Hal ini demikian kerana kajian ini juga telah menghasilkan satu modul latihan sendiri yang lengkap serta mendapat kesahan dan kebolehpercayaan yang memuaskan. Ini dapat dibuktikan dengan nilai IKK dan *Cronbach's Alpha* itu sendiri.

PENGHARGAAN

Pengkaji ingin mengucapkan terima kasih kepada UPSI terutama sekali kepada pensyarah dan pelajar matematik semester A211 yang terlibat semasa pentadbiran soal selidik.

RUJUKAN

- Ahmad, C. N. C., Yahaya, A., & Sani, S. S. (2020). Development of Practical Video Module (V-Lab) to enhance teaching and facilitation of form four biology. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 10(2), 1-7.
- Anufia, B., & Alhamid, T. (2019). Instrumen Pengumpulan Data.
- Arbain, A. A. (2011). Deteksi Daerah Rawan Longsor Menggunakan Data Geospasial Dan Satelit Berbasis Sistem Informasi Geografis.
- Arifin, Z. (2017). Kriteria instrumen dalam suatu penelitian. *Jurnal Theorems*, 2(1), 301-343.
- Bakar, Z. A., & Ismail, N. H. A. (2011). Persepsi Dan Sikap Pelajar Terhadap Pendekatan Konstruktivisme Serta Kesan Terhadap Pencapaian Dalam Mata Pelajaran Matematik Di Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia. *Journal of Science And Mathematics Educational*, 3, 92-107.
- Ghani, F. A., & Aris, M. (2012). Pembinaan, Kesahan dan Kebolehpercayaan Modul Kemahiran Mengawal Stress Kehidupan Guru. *Sains Humanika*, 58(1).
- Idris, N. (2013). *Penyelidikan dalam pendidikan*. McGraw-Hill Education.
- Jalaluddin, S. N. (2016). *Pembinaan model struktural pembelajaran Biologi berasaskan teori kepercayaan-kendiri* (Doctoral dissertation, Universiti Pendidikan Sultan Idris).
- Khairulazwad Husain, Norhayati Ahmat, Nor'ain Mohd Tajudin, & Yerizon. (2021). Development of integration self-learning (InSeL) module for matriculation students. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 80-90.
- Mahat, A., Kamal, A. I. A., Takiyudin, M. A. S. M., & Alias, M. A. A. M. (2020). Inovasi "Calculo on Desk" – Keberkesanan Dalam Pembelajaran Kalkulus. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(1), 180-186.
- Nasohah, U. N., Gani, M. I. B. A., Shaid, N. B. M. S., & Shaid, M. (2015). Model ADDIE dalam proses reka bentuk modul pengajaran: Bahasa Arab tujuan khas di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai contoh. In *Makalah disajikan dalam Proceedings of the International Seminar on Language Teaching tanggal* (pp. 4-5).
- Nawi, A., Zakaria, G. A. N., Hashim, N., & Ren, C. C. (2015). Penilaian kualiti modul iPBL: aspek kesahan dan kebolehpercayaan. *Journal of Quality Measurement and Analysis JQMA*, 11(2), 1-10.
- Nurjaya, N., Sunarsi, D., Effendy, A. A., Teriyan, A., & Gunartin, G. (2021). Pengaruh Etos Kerja dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Dinas Kehutanan Dan Perkebunan Kota Bogor. *JENIUS (Jurnal Ilmiah Manajemen Sumber Daya Manusia)*, 4(2), 172-184.
- Othman, M. A. (2007). *Keberkesanan kaedah pengajaran berbantuan komputer di kalangan pelajar pencapaian akademik rendah bagi mata pelajaran Geografi tingkatan 4 di Negeri Sembilan* (Doctoral dissertation, USM).
- Othman, M. K., Puteh, A., Yusoff, M., Zailani, M., & Rahim, F. A. (2019). Keperluan Penggunaan Modul Etika Kerja Guru dalam Meningkatkan Penghayatan Nilai Pelajar. *Islamiyyat: International Journal of Islamic Studies*, 41(1).

-
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. v. (2007). Focus on Research Methods Handling Missing Data. *Self-Report Measures*, 488-495. <https://doi.org/10.1002/nur>
- Rajuddin, M. R. B., & Alias, F. B. (2010). Tahap pengurusan perniagaan dalam industri kecil dan sederhana (IKS) pengusaha batik di daerah Kota Bharu. *Pengurusan Perniagaan Dalam Industri Kecil*.
- Rosli, R., Muhamat, R., Don, A. G., Tan, N. A. T. M. I., & Pao, A. (2020). Metodologi Kajian Keberkesanan Aktiviti Dakwah Badan Bukan Kerajaan (Bbk) Kepada Golongan Mualaf di Malaysia [Effectively Research Methodology Of Activity Da'wah Non-Government Organization (Ngo) To Mualaf Group In Malaysia]. *AL-QIYAM International Social Science and Humanities Journal*, 3(2), 22-33.
- Saad, M. S., Sharif, S., & Mariappan, M. (2018). Pembangunan Modul Robot Permainan topik Respirasi Sel menggunakan Model ADDIE. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 8(1), 55-73.
- Saper, M. N., Daud, N. A. M., & Ahmad, N. (2016). Kesahan dan Kebolehpercayaan Modul I-Sc (Islamic Spiritual Counseling) ke atas Pelajar Bermasalah Tingkah Laku/Validity and Reliability of Islamic Spiritual Counselling Module on Troublesome Students. *International Journal of Islamic Thought*, 9(32).
- Sidek, R. S. B., & Rahman, W. M. B. W. A. (2010). Modul Pembelajaran Kendiri (MPK) Bagi Autocad 2D. *Kuala Lumpur, Malaysia*.
- Ummu Nasibah, N., & Izuan, M. (2015). Model ADDIE dalam proses reka bentuk modul pengajaran: bahasa Arab tujuan khas di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai contoh. In *Proceedings of The International Seminar on Language Teaching (ISELT)*.

Pembinaan KIT FINAID untuk Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Topik Nombor Nisbah Tingkatan Satu

Development of KIT FINAID for Game Based Learning For Rational Numbers Form One

Nurfatihah Raihana binti Rahmat Shahbuddin*¹ & Dr Riswan Effendi²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: d083238@siswa.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini adalah untuk melihat pembinaan kit FINAID bagi pembelajaran berasaskan permainan untuk topik Nombor Nisbah serta menguji kesahan dan kebolehgunaan mengikut persepsi guru pelatih programambilan A181 dan A182 Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Kesahan kit FINAID telah dijalankan ke atas tiga orang guru sekolah menengah yang telah berpengalaman sekurang-kurangnya 5 tahun mengajar. Seramai 30 orang guru pelatih telah dijadikan responden untuk melihat kebolehgunaan kit FINAID ini. Pengkaji menjalankan kajian rintis ini terhadap 10 orang guru pelatih AT14 sesi 2021 yang bukan dari responden kajian sebenar. Pengkaji menggunakan model ADDIE untuk membina kit yang mempunyai 5 langkah iaitu menganalisis, mereka bentuk, membangunkan, melaksanakan dan menilai kit yang telah dibina. Pengkaji juga menggunakan indeks kesahan kandungan dan statistik deskriptif untuk menginterpretasi skor min, purata min bagi aspek penggunaan kit ialah 4.783, bagi aspek kemudahan penggunaan kit ialah 4.818 dan manakala bagi aspek kepuasaan penggunaan ialah 4.818. Jumlah purata keseluruhan min bagi semua aspek ialah 4.806. Hasil dapatan kajian, dapat disimpulkan bahawa Kit FINAID ini boleh digunakan khususnya sebagai BBM bagi topik Nombor Nisbah. Hal ini demikian kerana, Kit FINAID berjaya untuk mencapai tahap kesahan dan kebolehgunaan yang baik.

Kata kunci: Nombor nisbah, kebolehgunaan, pembelajaran berasaskan permainan

Abstract

This study was to look at the development of a FINAID kit for game -based learning based on topic Ratio Numbers as well as to test the validity and usability according to the perceptions of trainee teachers of the A181 and A182 intake programs Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). The validation of the FINAID kit was conducted on three secondary school teachers who had at least 5 years of teaching experience. A total of 30 trainee teachers were made respondents to see the usability of this FINAID kit. The researcher conducted this pilot study on 10 trainee teachers of AT14 session 2021 who were not from the actual study respondents. Researchers use the ADDIE model to build a kit that has 5 steps, namely analysing, designing, developing, implementing and evaluating the kit that has been built. The researcher also used Content Validity Index (CVI) and descriptive statistics to interpret the mean score, the average mean for the kit usefulness's aspect is 4.783, for aspect ease of use is 4.818 and while for the aspect of satisfaction is 4.818. The total mean for all aspects was 4.806. As a result of the study, it can be concluded that this FINAID Kit can be used specifically for the topic of Rational Numbers. This is because; the FINAID Kit manages to achieve a good level of validity and usability.

Keywords: Rational numbers, usability, game based learning

PENGENALAN

Pendidikan abad ke-21 merupakan satu kaedah yang telah diperkenalkan oleh kementerian dimana ia adalah pembelajaran yang berpusatkan murid. Guru kini tidak lagi terlibat sepenuhnya dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang berlangsung. Pendidikan Abad ke-21 telah lama diperkenalkan untuk membuat PdP lebih menarik. Menyedari hakikat ini, guru-guru telah pun melalukan banyak perubahan ketika mengajar agar sesi PdP menjadi lebih menarik. Salah satu cara untuk menarik minat murid adalah dengan menggunakan alat bantu mengajar didalam pengajaran.

Kaedah pengajaran tradisional atau 'Chalk and Talk' yang menjadi amalan dalam PdP sebelumnya tidak lagi dapat memenuhi tuntutan Pendidikan Abad Ke-21. Terdapat banyak bahan bantu mengajar yang telah dicipta bagi membuatkan sesebuah PdP itu lebih berkesan

seperti penggunaan permainan, slaid pembentangan dan sebagainya. Penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam proses pengajaran dan pembelajaran adalah amat penting bagi guru memastikan penyampaian maklumat yang berkaitan dengan mata pelajaran yang diajar adalah lebih jelas dan sistematik serta dapat diikuti oleh murid dengan lebih baik (Faizah Ja'apar, 2017).

Pembelajaran menggunakan bahan permainan dalam membantu proses pengajaran semakin mendapat perhatian para guru kerana ia dapat digunakan untuk melaksanakan Pendidikan Abad ke-21 yang boleh digunakan didalam pdpc selaras dengan tuntutan Kementerian Pendidikan Malaysia yang terkandung dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Penggunaan permainan didalam kelas bukan sahaja dapat menarik minat para murid malah ia menjadikan penglibatan murid secara penuh dan dapat memupuk sifat berdaya saing antara murid ketika sesi pdpc.

Melalui penggunaan permainan juga, ia dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang aktif dan persekitaran yang kondusif dimana akan sentiasa wujudnya perbincangan antara rakan. Selain menjadi guru sebagai pemudahcara kepada murid, melalui permainan juga, murid akan menjadi lebih teliti dan mematuhi arahan yang diberikan sekaligus menjadikan murid bertanggungjawab terhadap pelajaran mereka. Oleh itu, pendekatan yang terbaik dan bersesuaian dengan keadaan semasa perlu dititikberatkan sebelum memulakan PdP agar suasana kelas lebih kondusif dan secara langsung dapat menarik perhatian dan minat pelajar secara menyeluruh.

KAJIAN LITERATUR

Melalui Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Matematik tingkatan 1 (2015), bagi topik nombor nisbah terdapat 5 standard kandungan iaitu integer, operasi asas aritmetik yang melibatkan integer, pecahan positif dan pecahan negatif, perpuluhan positif dan perpuluhan negatif dan nombor nisbah.

Di dalam Nombor nisbah ini, murid bukan sahaja mengetahui nombor positif dan nombor negatif malahan belajar membuat pengiraan yang melibatkan gabungan beberapa operasi asas aritmetik yang mengikut tertib dan akhirnya dapat menyelesaikan masalah yang melibatkan integer, pecahan dan perpuluhan. Guru disarankan menggunakan sumber yang pelbagai seperti buku-buku dan internet dalam menyediakan aktiviti pengajaran dan pembelajaran bersesuaian dengan keupayaan dan minat murid mereka (DSKP, 2015).

Aktiviti pembelajaran yang dijalankan oleh guru pula adalah berpusatkan kepada murid iaitu memberi peluang kepada murid untuk membentuk sendiri pemahaman daripada pengalaman pembelajaran mereka (Noraini, Norazilawati, Wong & Mahizer, 2017; Nuraziha & Roslinda, 2020). Berdasarkan kajian Che Abd Aziz et al (2021) nilai korelasi yang tinggi di antara penerimaan murid bagi aspek minat dan penerimaan murid bagi aspek motivasi iaitu 0.711. Ini menunjukkan bahawa semakin tinggi tahap penerimaan minat murid, maka semakin tinggi juga tahap penerimaan motivasi murid-murid terhadap pembelajaran operasi asas integer menggunakan bbm yang terdapat dalam kajian tersebut.

Pembelajaran abad ke-21 dapat dilaksanakan dengan bantuan bahan bantu mengajar yang menarik seperti permainan. Pengetahuan tentang pembelajaran berasaskan projek, permainan dan penerokaan secara kolaboratif yang berpusatkan murid juga menunjukkan keyakinan tentang aplikasi konsep PdP abad ke-21. Guru sangat memainkan peranan dalam memilih kaedah pengajaran dan perlu memahami tentang pelaksanaan pembelajaran abad ke-21 dengan lebih mendalam. Pelbagai kaedah pembelajaran yang telah diperkenalkan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM). Salah satu kaedah yang diperkenalkan adalah pembelajaran berasaskan permainan yang menggunakan konsep belajar sambil bermain, di mana murid akan menjadi lebih proaktif semasa sesi PdP kerana mereka dapat bereksplorasi, membuat penemuan sendiri serta mengaplikasikan konsep (Ferryka, 2017).

Pendekatan pengajaran yang berkesan memainkan impak penting dalam meningkatkan keupayaan murid menguasai pengetahuan dan kemahiran yang mereka perlukan (Norazlin & Rahaimah, 2019)

METODOLOGI

Penyelidikan yang dijalankan menggunakan pendekatan kajian reka bentuk dan pembangunan (DDR) iaitu satu pendekatan kajian pembangunan yang mempunyai pelbagai kaedah (multi method) bagi membangunkan kit FINAID untuk kegunaan guru pelatih. Melalui DDR, kajian ini akan melalui tiga fasa iaitu:

- a. Fasa analisis keperluan
- b. Fasa reka bentuk
- c. Fasa penilaian

dimana fasa analisis pengkaji akan menganalisis segala masalah dan keperluan untuk membuat kajian kemudian fasa reka bentuk ialah fasa untuk mereka dan membina Kit FINAID yang dianalisis pada fasa pertama. Untuk fasa kedua ini juga, pengkaji menggunakan model ADDIE untuk membina kit tersebut. Di dalam model ADDIE ini, terdapat 5 langkah iaitu menganalisis, mereka bentuk, membangunkan, melaksanakan dan menilai kit yang akan dibina. Seterusnya, fasa penilaian ialah fasa dimana pengkaji menilai kebolegunaan kit melalui pendekatan kuantitatif yang menggunakan borang soal selidik.

Selain itu, populasi yang digunakan ialah guru pelatih UPSI yang akan menjalani latihan mengajar pada tahun 2021. Istrumen kajian yang digunakan ialah borang kesahan dan borang soal selidik bagi menjawab segala persoalan yang terdapat dalam persoalan kajian. Pengkaji juga menggunakan indeks kesahan kandungan dan statistik deskriptif bagi menganalisis data yang dikumpul.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kepercayaan Kit FINAID

Kajian ini telah mengumpulkan seramai tiga orang pakar bagi mendapatkan kesahan Kit FINAID bagi topik Nombor Nisbah. Pakar tersebut terdiri dari guru-guru sekolah menengah yang mempunyai pengalaman sekurang-kurangnya 5 tahun mengajar. Secara keseluruhannya, panel pakar memperakui bahawa permainan yang dibangunkan boleh digunakan untuk topik Nombor Nisbah kerana menurut Bond & Fox (2015) skor Alfa Cronbach 0.80 sehingga 1.0 ialah tahap kebolehpercayaan yang sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi.

Jadual 1. *Jumlah purata Min bagi keseluruhan aspek*

| Konstruk | Alfa Cronbach | Bilangan Item |
|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.989 | 6 |
| 2 | 0.980 | 6 |
| 3 | 0.984 | 8 |
| Keseluruhan | 0.9843 | 20 |

Kebolegunaan Kit FINAID

Terdapat tiga aspek yang telah dinilai dalam kajian ini bagi membincangkan setiap ciri-ciri kebolegunaan kit FINAID. Berdasarkan analisis pembinaan dan kebolegunaan Kit FINAID ia mendapat maklumbalas yang positif dari para responden. Menurut Riduwan (2012), julat skor min 3.51 - 4.00 ialah tinggi dan berada dalam keadaan amat baik.

Jadual 2. Jumlah purata Min bagi keseluruhan aspek

| Aspek | Bilangan Item | skor min | Interprestasi skor min |
|----------------|---------------|----------|------------------------|
| Penggunaan Kit | 6 | 4.783 | Tinggi |
| Kemudahan | 6 | 4.818 | Tinggi |
| Kepuasan | 8 | 4.818 | Tinggi |
| Keseluruhan | 20 | 4.806 | Tinggi |

Berdasarkan jadual 2, purata min bagi aspek penggunaan kit ialah 4.783, bagi aspek kemudahan penggunaan kit ialah 4.818 dan manakala bagi aspek kepuasan penggunaan ialah 4.818. Seterusnya ia menjadikan purata keseluruhan skor min ialah 4.806 dan menjadikan nilai purata skor min dalam keadaan yang tinggi dan baik. Ini menunjukkan bahawa Kit FINAID dapat digunakan oleh guru pelatih sebagai bahan bantu mengajar untuk pengajaran dan pembelajaran berasaskan permainan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dapatan kajian, dapat disimpulkan bahawa Kit FINAID ini boleh digunakan khususnya sebagai BBM bagi topik Nombor Nisbah. Hal ini demikian kerana, Kit FINAID berjaya untuk mencapai tahap kesahan dan kebolehgunaan yang baik (Nurul Amalina, 2018). Kajian ini dapat menjadikan pengajaran itu lebih kepada berpusatkan murid dimana guru mudah membentuk dan menerapkan nilai-nilai serta amalan yang baik agar dapat melahirkan murid yang cemerlang dan berkualiti dari pelbagai aspek (Norazaman et al, 2018). Dalam kajian ini, Kit FINAID digunakan sebagai bahan bantu mengajar yang akan digunakan dalam pdpc bagi meningkatkan minat murid untuk topik nombor nisbah tingkatan satu.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, puji dan syukur pada kehadiran Illahi kerana diberikan peluang dan rahmatnya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan kajian tahun akhir ini dengan jayanya. Di dalam proses sepanjang melaksanakan kajian, saya sangat terhutang budi dan ingin merakamkan setinggi-tinggi terima kasih kepada yang telah terlibat dan memberikan kerjasama secara langsung, mahupun tidak langsung. Terima kasih diucapkan kepada semua yang telah banyak membantu memberikan nasihat moral dalam menyiapkan kajian ini. Saya menyedari bahawa kajian yang dibuat tidaklah sempurna tetapi saya mencuba yang terbaik dalam menyiapkan laporan kajian ini. Oleh itu, saya akan mengambil segala iktibar dalam kritikan dan saranan yang akan diberikan agar ia dapat membangunkan diri saya sebagai penulis dan pengakji yang boleh menulis dan mengkaji masalah dengan lebih baik pada masa akan datang. Semoga kajian ini boleh menambahkan lagi idea dan memberikan penerangan yang bermanfaat untuk perkembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan terutama sekali di dalam matapelajaran Matematik.

RUJUKAN

- (n.d.). KPM - Utama. <https://www.moe.gov.my/menumedia/media-cetak/penerbitan/penyelidikan/1357-jurnal-2017/file>
- (n.d.). Welcome to UTHM Institutional Repository - UTHM Institutional Repository. https://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/5372/1/NORLIZA_BINTI_A.RAHIM.pdf
- Adnan, M., Mohd Nawawi, N., Abdullah, M. F., Che Ahmad, C. N., & Arifin, N. S. (2018). Pembinaan item Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Matematik Tingkatan Satu untuk topik Pecahan. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 8(1), 46-54. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol8.1.4.2018>
- Bahan Bantu Mengajar (Bbm) Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran (P&P) Di Sekolah Menengah Kebangsaan (Smk) Daerah Pontian.* (2017, July). Welcome to UTHM Institutional Repository - UTHM Institutional Repository. https://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/9573/1/FAIZAH_JA%E2%80%99APAR.pdf

-
- Che Abd Aziz, N. A. M., Adenan, N. H., Abd Karim, N. S., Tarmizi, R. A., Abd Latib, L., & Mashuri, A. (2021). Penerimaan murid tingkatan satu terhadap pembelajaran topik operasi asas aritmetik melibatkan integer menggunakan permainan DAMATH. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 14, 51-59. <https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.sp.6.2021>
- Noraini Idris. (2013). *Penyelidikan dalam Pendidikan* (2nd ed.). Mc Graw-Hill Education.
- Norazlin, & Siti Rahaimah. (2019). *Amalan dan cabaran pelaksanaan pembelajaran abad ke-21*. University College TATI. <https://www.tatiuc.edu.my/assets/files/ICTM19-Papers/ICTM-09.pdf>
- Nuraziha Mohamad Sahran, & Roslinda Rosli. (2020). Gaya Pengajaran Guru dalam topik operasi asas matematik bagi murid sekolah rendah. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(2), 16-23. <http://myjms.moe.gov.my/index.php/jdpd>
- Richard Blunt. (n.d.). *Does Game-Based Learning Work? Results from Three Recent Studies*. Reality XP. <https://www.sandel.cruzdesanandres.reality-xp.com/professional/files/GameBasedLearningStudies.pdf>
- Rohaila yusof, Norasmah Othman, & Faridah Karim. (2005). Strategi pembelajaran pengalaman berasaskan model Kolb dalam pendidikan perakaunan. *Jurnal Pendidikan*, 30, 113-128.
- Sin Chow Lai. (2006). *Pendekatan koperatif model stad terhadap pelajar tingkatan 1 dalam topik Nombor Negatif*. https://library.oum.edu.my/repository/174/1/Koperatif_model.pdf
- Syahidan Nadia Zakaria. (2015). Kesan pendekatan konstruktivisme dan pendekatan tradisional dalam pengajaran dan pembelajaran komponen sastra bahasa melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 5(2), 12-21.
- Wong Weng Siong, & Kamisah Osman. (2018). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan STEM dan Penguasaan Kemahiran Abad Ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(0128-2875), 121-135.

Pembangunan dan Kebolegunaan Kit Multimedia Pengajaran Sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Topik Geometri Tingkatan Dua

Development and Accapability of Multimedia Kits Teaching Aid Materials for Form 2 Geometri Topics

Siti Nur Syahira Binti Sa'idi¹ & *Dr Riswan Efendi²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: riswanefendi@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini dilaksanakan untuk membangunkan dan menentukan kebolegunaan kit multimedia sebagai bahan bantu mengajar bagi topik geometri tingkatan dua. Reka bentuk kajian bagi kajian ialah menggunakan reka bentuk dan pembangunan (Design and Development) kuantitatif secara tinjauan. Kajian ini dijalankan berdasarkan Model ADDIE. Sampel bertujuan digunakan dalam kajian ini untuk memilih 30 orang guru pelatih jurusan Matematik ambilan kohort A181 Universiti Pendidikan Sultan Idris. Instrumen bagi kajian ini ialah borang kesahan dan borang soal selidik. Kaedah yang digunakan bagi tahap kesahan pakar ialah kaedah peratus persetujuan pakar. Bagi ujian kebolehpercayaan kaedah yang digunakan ialah menggunakan Statistical packages for Social Science Version 20 (SPSS) bagi mendapatkan nilai pekali kebolehpercayaan alpha cronbach. Manakala, untuk menentukan tahap kebolegunaan kit masih menggunakan perisian yang sama untuk mendapatkan nilai skor min. Hasil dapatan kajian, nilai kesahan muka yang diperolehi adalah sebanyak 97.5% dan kesahan kandungan pula adalah 96.9%. Bagi nilai kebolehpercayaan, nilai alpha cronbach yang diperolehi adalah 0.893. Akhir sekali, skor min keseluruhan bagi tahap kebolegunaan kit multimedia adalah 3.76. Kesimpulannya, kit multimedia berasaskan video animasi bagi topik Geometri yang dibangunkan merupakan sebuah bahan bantu mengajar yang baik, sesuai dan dapat digunakan sebagai pemudahcara bagi guru dalam sesi pengajaran dan pembelajaran.

Kata kunci: Kit multimedia, model ADDIE, teori pembelajaran, kesahan, kebolehpercayaan, kebolegunaan

Abstract

This study was conducted to develop and determine the usability of multimedia kits as teaching aids for Form 2 geometry topics. The design of the study was to use quantitative design and development (Design and Development). This study was conducted based on the ADDIE Model. The sample was intended to be used in this study to select 30 Mathematics degree teachers in the A181 Sultan Idris University of Education. The instruments for this study are the validity form and questionnaire form. The method used for the level of expert validity is the percentage method of expert purpose. For the reliability test the method used is to use Statistical packages for Social Science Version 20 (SPSS) to obtain the alpha Cronbach reliability coefficient value. However, to determine the usability level of the kit still uses the same software to obtain the mean score value. As a result of this study, the validity of the face was 97.5% and the validity of the content was 96.9%. For reliability values, the obtained alpha Cronbach value is 0.893. Finally, the overall mean score for the multimedia kit usability level is 3.76. In all, the animated video-based multimedia kit for the Geometric topic was developed as a good teaching aid, appropriate and can be used as a facilitator for teachers in teaching and learning sessions.

Keywords: Multimedia kit, ADDIE model, learning theories, validity, reliability, acceptability

PENGENALAN

Penggunaan multimedia dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik merupakan satu inisiatif yang bijak dan lebih menarik. Pelajar kini boleh mengarahkan pembelajaran mereka melalui pilihan pembelajaran kolaboratif, interaktif atau persendirian berkat kemunculan perisian berasaskan multimedia. (Zulazizi Nawi, 2020). Menurut Khairi Shafie 2018, Penggunaan perisian multimedia dalam proses pembelajaran dan pengajaran membolehkan pelajar belajar mengikut kemampuan kognitif, minat, dan tahap kebolehan mereka.

Menurut Noraini (2005), Pendidikan matematik cuba meningkatkan kemahiran berfikir kritis pelajar dan keupayaan mereka untuk menggunakan pengetahuan matematik dalam situasi kehidupan sebenar. Akibatnya, guru mungkin menggunakan perisian multimedia sebagai salah satu alat bantu mengajar semasa proses pembelajaran matematik untuk mencapai tujuan tersebut. Menurut Zulaidah Salsidu, Azhari Azman, Mai Shihah Abdullah (2017), Penggunaan perisian multimedia sebagai alat bantu mengajar juga boleh menarik perhatian pelajar dan meningkatkan kualiti pengajaran mereka.

Menurut Wijayanti (2016), disebabkan menganggarkan luas permukaan dan isipadu pepejal adalah mencabar bagi kebanyakan pelajar, mereka bergelut untuk mempelajari dan menguasai subjek geometri. Hasilnya, penggunaan teknologi multimedia dalam sesi pengajaran dan pembelajaran topik geometri boleh dianggap sebagai alat bantu mengajar yang berguna kepada guru. Menurut Rozinah (2020), menyatakan bahawa perisian multimedia merangsang murid dengan menjadikan pembelajaran lebih menarik dan mudah difahami. Penggunaan kandungan multimedia dalam bilik darjah akan dipengaruhi oleh kualitinya. (Saridah Hussein, 2006). Hasilnya, kajian telah dijalankan untuk mencipta kit multimedia sebagai bahan bantu mengajar topik geometri tingkatan dua.

METODOLOGI

Reka bentuk kajian bagi kajian ialah menggunakan reka bentuk dan pembangunan (Design and Development) kuantitatif secara tinjauan. Populasi kajian bagi kajian ini adalah seramai 187 orang guru pelatih yang terdiri daripada pelajar jurusan Pendidikan matematik kohort A181 di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Penyelidik melakukan persampelan bertujuan bagi memilih 30 orang responden. Intrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah borang kesahan intrumen dan borang soal selidik. Selain itu penyelidik turut menggunakan model Addie sebagai penanda aras dan panduan dalam pembinaan kit multimedia pengajaran sebagai bahan bantu mengajar. Kajian ini dimulakan dari fasa pertama model ADDIE iaitu fasa analisis. Dalam fasa ini, penyelidik membuat analisis berkenaan topik-topik yang sukar difahami oleh murid-murid tingkatan dua berdasarkan kajian-kajian lepas. Selain itu penyelidik juga menganalisis perbandingan antara video pengajaran biasa dengan video pengajaran berasaskan animasi bagi topik geometri tingkatan dua.

Selepas fasa analisis dijalankan oleh penyelidik, penyelidik telah melaksanakan fasa yang kedua iaitu fasa reka bentuk. Pada fasa ini, penyelidik membuat perancangan berkenaan reka bentuk kit multimedia pengajaran yang akan dibina beserta bahan-bahan yang diperlukan bagi pembinaan kit ini. Seterusnya pada fasa ketiga, iaitu fasa pembangunan penyelidik telah membina kit pengajaran berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) bagi Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) mata pelajaran Matematik 2018. Pada fasa ini, penyelidik memulakan proses pembangunan kit yang telah dirancang pada fasa reka bentuk. Dalam membangunkan kit multimedia ini, aplikasi yang digunakan oleh penyelidik ialah power point, kinemaster dan Zapeto. Penggunaan aplikasi Zapeto digunakan untuk menghasilkan watak guru dan gerakan-gerakan yang sesuai untuk dimasukkan dalam video pengajaran. Seterusnya, penyelidik menggunakan aplikasi kinemaster untuk mengedit dan mengabungkan video-video untuk menghasilkan satu video animasi pengajaran.

Seterusnya ialah, fasa yang keempat dalam model ADDIE iaitu fasa pelaksanaan. Pada fasa ini, kit yang dibina dibangunkan dan dilaksanakan bagi menguji kesahan kit tersebut daripada tiga orang pakar yang telah dilantik. Selain itu dalam fasa ini juga, kajian rintis dijalankan bagi menentukan kebolehpercayaan kit multimedia pengajaran yang dihasilkan. Kaedah yang digunakan bagi mengira nilai kesahan yang diperolehi adalah kaedah peratusan persetujuan. Bagi ujian kebolehpercayaan kaedah yang digunakan ialah menggunakan *Statistical packages for Social Science Version 20 (SPSS)* bagi mendapatkan

nilai pekali kebolehpercayaan alpha cronbach. Akhir sekali, fasa yang kelima, iaitu fasa penilaian. Pada fasa ini penyelidik menganalisis soal selidik kebolegunaan kit multimedia pengajaran untuk menentukan kebolegunaan kit multimedia. Kaedah yang digunakan adalah kaedah analisis diskriptif daripada perisian SPSS.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Kesahan Instrumen Kit Multimedia Pengajaran

Kesahan instrumen terbahagi kepada dua kesahan iaitu kesahan muka dan kesahan kandungan. Kesahan ini dilaksanakan untuk mendapatkan kesahan daripada pakar sebelum ianya digunakan untuk menilai tahap kebolegunaan kit yang dibangunkan. Nilai peratusan kesahan muka yang diperolehi daripada tiga orang pakar ialah 97.5 peratus manakala bagi nilai peratusan kesahan kandungan pula ialah 96.9 peratus. Hasil peratusan persetujuan pakar menunjukkan kesahan pakar terhadap kit diterima. berasaskan pandangan Tuckman dan Waheed berpandangan bahawa penentuan kesahan yang baik pada aras pencapaian 70 peratus dianggap telah mencapai tahap yang tinggi.

Jadual 1. Peratus persetujuan pakar terhadap kesahan muka dan kandungan

| Kesahan | Peratus Persetujuan (%) | Pandangan Pakar |
|-------------------|-------------------------|-----------------|
| Kesahan muka | 97.5 | Diterima |
| Kesahan Kandungan | 96.9 | Diterima |

Analisis Kebolehpercayaan Kit Multimedia Pengajaran

Setelah kesahan instrumen diperolehi, penyelidik telah menjalankan kajian rintis. Dapatan dari kajian rintis adalah penting untuk memastikan ketepatan data dalam penyelidikan yang sebenar. Nilai kebolehpercayaan Alpha Cronbach yang diperolehi dalam kajian rintis ini ialah sebanyak 0.893. Menurut Bond & Fox (2015), berdasarkan nilai kebolehpercayaan item, nilai 0.80 adalah berada dalam keadaan yang baik dan boleh diterima.

Jadual 2. Nilai Kebolehpercayaan Alpha Cronbach

| Number of responden | Cronbach's Alpha | Cronbach's Alpha Based on Standardized Items | N of Items |
|---------------------|------------------|--|------------|
| 10 | 0.893 | 0.884 | 24 |

Analisis Tahap Kebolegunaan Kit Multimedia Pengajaran



Rajah 1. Kit Multimedia Pengajaran Berasaskan Video Animasi yang telah dibina

Rajah 1 menunjukkan kit multimedia yang telah dibina oleh penyelidik. Dalam kajian ini produk yang telah dibina perlu diuji tahap kebolehgunaannya. Penyelidik menganalisis tahap kebolehgunaan kit berdasarkan soal selidik yang telah diedarkan kepada responden. Terdapat tiga aspek yang dikaji oleh penyelidik untuk menentukan kebolehgunaan kit yang dihasilkan. Aspek-aspek tersebut ialah kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan pengguna. Jadual 3 menunjukkan skor min keseluruhan bagi analisis data bagi ketiga-tiga aspek tersebut iaitu sebanyak 3.76. Berdasarkan inteprestasi skor min yang diadaptasi oleh Riduwan (2012) menyatakan bahawa nilai berada pada skala 3.5 hingga 4.0 adalah tinggi. Oleh itu dapatan analisis bagi kajian ini menunjukkan bahawa kebergunaan, kemudahan dan kepuasan pengguna kit multimedia pengajaran sebagai BBM bagi topik geometri tingkatan dua adalah tinggi.

Jadual 3. *Peratus persetujuan pakar terhadap kesahan muka dan kandungan*

| Aspek | Skor min | Tahap |
|--------------------------|----------|--------|
| Kebergunaan | 3.75 | Tinggi |
| Kemudahan Penggunaan Kit | 3.77 | Tinggi |
| Kepuasan Pengguna | 3.79 | Tinggi |
| Skor Min Keseluruhan | 3.76 | Tinggi |

KESIMPULAN

Kesimpulannya, kesahan instrumen kit mempunyai kesahan yang baik dan diterima iaitu 97.5% bagi kesahan muka dan 96.9% bagi kesahan kandungan. Bagi nilai kebolehpercayaan kit, tahap kebolehpercayaan kit mempunyai pekali kebolehpercayaan alpha cronbach yang tinggi iaitu 0.893. Akhir sekali bagi tahap kebolehgunaan kit, nilai skor min bagi keseluruhan aspek berada pada tahap yang tinggi iaitu 3.76. Jelas disini, dapat dibuktikan bahawa kit multimedia pengajaran berasaskan animasi yang dibangunkan dalam kajian ini dapat memenuhi ciri-ciri sebagai bahan bantu mengajar yang baik dan efektif. Pembangunan kit multimedia pengajaran topik geometri secara langsung mampu membantu guru untuk menyampaikan maklumat dengan lebih realistik dan mampu memenuhi elemen-elemen yang ditekankan dalam PAK-21.

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang maha pemurah lagi maha mengetahui. Bersyukur kehadiran Ilahi kerana dengan limpah kurnia-Nya saya dapat menyiapkan kajian ini. Pertama sekali, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada ibu bapa saya atas doa dan dorongan yang diberikan oleh mereka. Seterusnya, saya juga mengucapkan jutaan terima kasih dan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia projek tahun akhir ini iaitu Dr Riswan Effendi. Jutaan terima kasih diucapkan di atas segala bimbingan, cadangan, nasihat dan dorongan yang membina sepanjang menyiapkan kit pengajaran ini. Tidak dilupakan juga adik-beradik dan sahabat-sahabat seperjuangan atas sokongan dan tunjuk ajar yang diberikan. Seterusnya kepada responden atas kesudian untuk terlibat dalam menjayakan kajian ini. Terima kasih sekali lagi kepada semua pihak yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam pembinaan kit pengajaran ini.

RUJUKAN

- Jonid, M., & Ahmad Razali, H. (n.d.). Membangunkan Modul Perisian Alat Bantu Mengajar (Abm) Berasaskan Komputer Bertajuk 'Variation' Bagi Mata Pelajaran Biologi Tingkatan Lima.
- Malini Kamlin, & Keong, T. C. (n.d.). Adaptasi Video dalam Pengajaran dan Pembelajaran. *Journal Of Science and Humanities*, 5(10), 105-112.
- Zulaidah Salsidu, Azhari Azman, & Shihah Abdullah. (2017). Tren Pembelajaran Menggunakan Multimedia Interaktif dalam Bidang Pendidikan Teknikal: Satu Sorotan Literatur. *Sains Kemanusiaan*
- Zulazizi Nawi. (2020). Transformasi Pengajaran dan Pembelajaran Multimedia dalam Pendidikan Islam: Satu Perbincangan. *Journal of ICT in Education*, 7(2), 14-26.
- Nagavalli Poobalan, Rozniza Zaharudin, & V. Y. (2019). Penggunaan bahan multimedia interaktif 3D animasi ('scratch') dalam kaedah pembelajaran teradun terhadap minat dan pencapaian murid Tahun 5 bagi mata pelajaran Sains. *JURNAL PENDIDIKAN SAINS & MATEMATIK MALAYSIA*, 9
- Zuraida Raja Maamor shah, R. L., Teh Guan Leong, & Asyiqin Idrus. (2020). Analisis Keperluan bagi Pembangunan Modul Matematik Tingkatan 1 untuk Pengekalan Pengetahuan Konseptual dan Prosedural. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 8(2), 86-99
- Nurul Amalihan Jaluli. (2018). Pembinaan Dan Keberkesanan Pembaris Garis Nombor Terhadap Pencapaian Operasi Asas Matematik Dalam Kalangan Murid Prasekolah. 1-143.
- Siti Aminah Sallehin, & Fazlinda Ab Halim. (n.d.). PENGGUNAAN ALAT BAHAN BANTU MENGAJAR BERASASKAN MULTIMEDIA DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN DI SEKOLAH MENENGAH ZON BENUT.
- Jasmi, K. A. (2012). Kesahan dan Kebolehpercayaan dalam Kajian Kualitatif in Kursus Penyelidikan Kualitatif Siri 1 2012 at Puteri Resort Melaka on 28-29 Mac 2012. Organized by Institut Pendidikan Guru Malaysia Kampus Temenggong Ibrahim, Jalan Datin Halimah, 80350 Johor Bahru, Negeri Johor Darul Ta'zim.
- SYAFIKA, N. H. (2020). PEMBINAAN KIT PENGAJARAN "FUN RESPIRATION BOX" SUBTOPIK STRUKTUR RESPIRASI DAN MEKANISME PERNAFASAN MANUSIA BIOLOGI TINGKATAN 4 . 1-54.

Pembinaan Kit Gebra Box bagi Topik Rumus Algebra Tingkatan Dua

Development Of Gebra Box Kit For Algebraic Formulae Form Two Mathematics

Julia Batrisyia Abdul Razak*¹ & Riswan Efendi²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: d085887@siswa.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini adalah untuk membina kit Gebra Box bagi topik Rumus Algebra Tingkatan Dua serta menguji kesahan dan kebolegunaan mengikut persepsi guru pelatih program Matematikambilan A182 Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Kesahan kit Gebra Box telah dijalankan ke atas dua orang pensyarah Jabatan Matematik UPSI serta seorang guru berpengalaman dalam Matematik. Seramai 30 orang guru pelatih yang telah menjadi responden bagi menguji kebolegunaan kit Gebra Box bagi topik Rumus Algebra Tingkatan Dua. Pembinaan kit Gebra Box ini juga telah dibina mengikut model ADDIE yang merangkumi analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Ujian Indeks Kesahan Kandungan (CVI) telah digunakan bagi menganalisis data kesahan dan Interpretasi Skor Min bagi menguji kebolegunaan kit Gebra Box yang diperoleh bagi setiap konstruk adalah berbeza. Purata Min bagi bagi aspek kebergunaan ialah 3.67, aspek kemudahan penggunaan ialah 3.67, aspek kemudahan untuk mempelajari ialah 3.68 dan aspek kepuasan ialah 3.69. Jumlah purata min bagi keseluruhan aspek dalam borang soal selidik ialah 3.69. Dapatan kajian ini menunjukkan pembinaan kit Gebra Box ini mendapat persepsi yang positif dari guru pelatih. Oleh itu, kit Gebra Box telah dibina dengan kesahan dan kebolegunaan yang memuaskan bagi topik Rumus Algebra Tingkatan Dua bagi membantu murid-murid dalam pembelajaran matematik.

Kata kunci: rumus algebra, kit, kesahan, kebolegunaan

Abstract

This study is to build a Gebra Box kit for the topic of Form Two Algebra Formulas as well as to test the validity and usability according to the perceptions of trainee teachers of the Mathematics program taken A182 Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). The validation of the Gebra Box kit was conducted on two lecturers of the UPSI Mathematics Department as well as an experienced teacher in Mathematics. A total of 30 trainee teachers who have been respondents to test the usability of the Gebra Box kit for the topic of Form Two Algebra Formulas. The construction of this Gebra Box kit has also been built according to the ADDIE model which includes analysis, design, development, implementation and evaluation. The Content Validity Index (CVI) test was used to analyze the validity data and Mean Score Interpretation to test the usability of the Gebra Box kits obtained for each construct was different. The average mean for the aspect of usefulness is 3.67, the aspect of ease of use is 3.67, the aspect of ease of learning is 3.68 and the aspect of satisfaction is 3.69. The total average mean for all aspects in the questionnaire was 3.69. The findings of this study show that the construction of this Gebra Box kit received a positive perception from trainee teachers. Therefore, the Gebra Box kit has been built with satisfactory validity and usability for the topic of Form Two Algebra Formulas to assist students in learning mathematics.

Keywords: algebraic formulas, kits, validity, usability

PENGENALAN

Matematik merupakan salah satu mata pelajaran teras dalam Kurikulum Baru Sekolah Menengah (KBSM) bagi semua murid tingkatan satu hingga lima (dalam Sazilah Sam, 2017). Algebra merupakan salah satu kandungan sillibus yang terdapat dalam subjek matematik. Kebanyakan pelajar menghadapi kesukaran dalam menghayati topik algebra (Egodowatte, 2011; Nor'ain, 2015). Hal ini, kejayaan sesuatu proses PdPc adalah dengan memilih strategi yang mampu memastikan murid tertarik untuk belajar terutamanya dalam subjek matematik. Kejayaan sesuatu proses PdPc amat bergantung kepada pemilihan strategi atau kaedah yang bersesuaian (Masliza Siti Ramli & Norain Mohd Tajudin, 2021). Salah satu kaedah yang terbaik adalah dengan mengaplikasikan penggunaan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam

PdPc. Penggunaan BBM dalam PdPc Matematik mampu menarik minat murid dalam mempelajari konsep-konsep matematik yang abstrak dengan lebih mudah. Penggunaan BBM juga penting kerana ia akan bertindak sebagai media yang akan merangsang dan mengembangkan pengetahuan murid-murid.

Dalam topik algebra, masalah matematik berayat banyak terlibat dan proses penyelesaian masalah digunakan dalam menyelesaikan masalah matematik tersebut. Menurut Amin Noh (2017) dalam usaha meningkatkan kefahaman murid dalam subjek matematik guru sentiasa berusaha untuk mencari pendekatan alternatif bagi menarik minat murid. Antara pendekatan alternatif bagi menarik minat murid adalah menggunakan kit Gebra Box yang berasaskan peta pemikiran (i-Think). Penggunaan kit Gebra Box pada murid tingkatan 2 ini bertujuan membolehkan para guru untuk mempelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik darjah. Dalam mempelbagaikan kaedah pengajaran, guru dapat menilai sejauh mana kefahaman dan penguasaan murid tentang sesuatu konsep berdasarkan latihan-latihan yang diberikan (Sazilah Sam, 2017).

Oleh yang demikian, sebagai seorang guru matematik mereka perlu kreatif dalam mempelbagaikan proses pengajaran dan pembelajaran. Kaedah yang dapat digunakan oleh guru matematik dalam memastikan penguasaan topik rumus algebra ini adalah seperti menggunakan bahan bantu mengajar yang menarik. Bahan bantu mengajar dapat memupuk proses pemikiran aras tinggi guru dan murid melalui susunan grafik yang lebih praktikal. Justeru itu, diharapkan dengan pembinaan bahan bantu mengajar Gebra Box ini mampu meningkatkan minat murid dalam matematik khususnya dengan menggunakan kaedah pengajaran yang baharu.

KAJIAN LITERATUR

Algebra merupakan sebahagian daripada bidang matematik dan ia diklasifikasikan dalam bidang perkaitan dan fungsi. Sejak sekolah rendah lagi topik yang berkaitan dengan algebra dipelajari di Malaysia secara tidak formal. Bidang ini diteruskan secara formal di peringkat sekolah menengah (Zaida, 2007). Menurut Orton dan Frobisher (1996), algebra adalah terdiri daripada generalisasi aritmetik yang berkesudahan dalam memanipulasikan pemboleh ubah, pernyataan dan persamaan. Juga menurut pernyataan Kieran (1997) juga bidang algebra ini wujud dengan menggunakan huruf-huruf dalam suatu ungkapan mahupun persamaan.

Dalam algebra, operasi yang terlibat juga bukan hanya pengiraan malah pengakhiran jawapannya adalah berbentuk ungkapan. Pada peringkat sekolah menengah algebra lebih banyak dikaitkan dengan topik yang bukan hanya berunsurkan pengiraan aritmetik tetapi konsep algebra yang lebih mendalam digunakan. Konsep yang diterapkan di dalam algebra yang melibatkan simbol perlu menyatakan persamaan, fungsi, pemboleh ubah dan parameter. Konsep tersebut juga mempunyai perkaitan antara satu sama lain (Kieran, 1997).

Menurut Maryam et al., (2013), penyelesaian masalah berayat adalah proses yang kompleks bagi murid sekolah. Sumber utama kesukaran murid dalam menyelesaikan soalan berayat algebra pula ada menterjemahkan cerita kepada ungkapan atau rumus algebra yang sesuai. (Sepeng, 2015). Dalam pembelajaran subjek matematik ia akan terlibat beberapa proses dan antara proses tersebut adalah menetapkan pemboleh ubah, mewakili hubungan antara pemboleh ubah dan mencatatkan pemalar. Menurut Han dan Ginsburg (2001), fungsi bahasa matematik adalah untuk membantu dalam pembinaan, menyatakan dan menyampaikan idea matematik dan makna dalam penyelesaian masalah.

Dalam kajian matematik penyelesaian masalah mempunyai kepentingan khas kerana ia adalah bagi membangunkan keupayaan untuk menyelesaikan pelbagai masalah matematik. Ini juga merupakan matlamat utama pengajaran dan pembelajaran matematik (Purwoko, 2016). Matematik juga sinonim dengan penyelesaian masalah yang melibatkan perkataan, mewujudkan corak, mentafsir angka, membangunkan pembinaan geometri, membuktikan teorem dan sebagainya. Matematik juga banyak melibatkan penggunaan harian seperti masyarakat yang berhadapan dengan sesuatu keputusan. Mereka mesti mempunyai keupayaan berfikir secara rasional, objektif dan sistematik.

METODOLOGI

Untuk penghasilan permainan ini, pengkaji telah memilih model reka bentuk ADDIE sebagai panduan bagi memastikan proses pembangunan berjalan secara teratur dan memenuhi ciri-ciri produk yang baik. ADDIE adalah singkatan daripada Analisis, Reka bentuk, Pembangunan, Perlaksanaan dan Penilaian.

Populasi kajian ini terdiri daripada semua guru pelatihambilan 1 danambilan 2 sesi 2018/2019 daripada Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI yang telah mengambil kursus Pengajaran, Teknologi Dan Penaksiran 2 (KPD3026). Jumlah populasi kajian ini melibatkan 92 orang bakal guru Matematik daripada Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Matematik (AT14). Populasi ini dipilih melalui perspektif guru pelatih kerana pengkaji tidak boleh melibatkan murid sekolah dalam situasi pandemik Covid-19. Oleh itu, guru pelatih dipilih sebagai populasi bagi meneruskan kajian yang melibatkan kesahan dan kebolegunaan kit. Persampelan bertujuan telah dijalankan kerana menurut Mohammad Najib (1999), sampel bertujuan adalah keadaan pengkaji sengaja memilih sampel dengan tujuan mendapatkan jumlah sampel yang mewakili populasi. Bagi memastikan kesahan kandungan matematik, dua orang pensyarah dari Jabatan Matematik UPSI dan seorang guru pakar Matematik dari SMK Methodist Tg Malim dirujuk dalam mendapatkan teguran dan pandangan untuk memastikan keselarian instrumen dengan kandungan matematik dan persoalan kajian. Borang soal selidik digunakan untuk mengumpul dan menganalisis pendapat guru pelatih tentang kebolegunaan Gebra Box bagi topik Rumus Algebra Tingkatan Dua. Soal selidik ini dibina berdasarkan hasil pemerhatian daripada kajian-kajian lepas. Kandungannya amat ringkas dan tidak membebbankan responden untuk menjawabnya.

Data-data soal selidik untuk kajian ini diproses dengan menggunakan Statistical Package for the Sosial Science (SPSS). Untuk memudahkan proses menganalisis data, data-data daripada soal selidik diberi nilai dan dituliskan dalam borang pengkodan. Oleh itu, pengkaji telah menggunakan ujian CVI untuk menganalisis data yang diperolehi daripada kumpulan pakar bagi menentusahkan kandungan dan reka bentuk permainan benar-benar menepati kehendak objektif dan skop penyelidikan. Interpretasi min digunakan bagi merumuskan skor responden terhadap kenyataan yang diberikan dalam soal selidik untuk menentukan kebolegunaan produk.

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Gebra Box

Seramai tiga orang panel pakar telah dipilih bagi menguji kesahan Gebra Box bagi topik Rumus Algebra. Pakar-pakar tersebut terdiri daripada dua orang pensyarah daripada Jabatan Matematik UPSI dan seorang guru matematik dari SMK Methodist, Tg Malim. Secara keseluruhan, panel pakar memperakui bahawa permainan yang dibangunkan boleh digunakan untuk topik Rumus Algebra. Setelah pengiraan CVI diperolehi, didapati skor yang diperolehi ialah 1.0. Menurut Polit & Beck (2006), jika jumlah pakar seramai tiga orang, maka nilai CVI adalah 1.0 yang memberi maksud permainan ini mempunyai kesahan yang tinggi.

Kebolegunaan Bingo Algebra

Terdapat empat konstruk yang telah dibincangkan dalam dapatan kajian ini bagi membincangkan setiap ciri-ciri kebolegunaan yang diaplikasikan bagi pembinaan kit Gebra Box. Berdasarkan analisis pembinaan kit Gebra Box memberi maklumbalas yang baik oleh responden. Hal ini disokong oleh jumlah purata min berdasarkan Jadual 1 bagi keseluruhan aspek yang dinilai dalam borang soal selidik ialah 3.69 di mana skor tersebut berada pada tahap amat baik (Ridhuan, 2021).

Jadual 1 Jumlah purata Min bagi keseluruhan aspek

| Aspek | Purata Min |
|-----------------------|------------|
| Kebergunaan | 3.70 |
| Kemudahan Penggunaan | 3.67 |
| Kemudahan Mempelajari | 3.68 |
| Kepuasan Penggunaan | 3.69 |
| Jumlah | 3.69 |

Berdasarkan Jadual 1, purata min bagi aspek kebergunaan ialah 3.70, bagi aspek kemudahan penggunaan ialah 3.67, aspek kemudahan mempelajari ialah 3.68 manakala aspek kepuasan penggunaan ialah 3.69. Dengan ini menjadikan jumlah purata min bagi keseluruhan aspek ialah 3.69 di mana nilai skor min ini berada di antara nilai 3.01-4.00. Oleh itu, interpretasi skor min menunjukkan bahawa jumlah purata min bagi keseluruhan aspek yang dinilai berada pada tahap yang amat baik. Hal ini menunjukkan aspek kandungan, teks dan bahasa, reka bentuk serta kebolegunaan kit Gebra Box sebagai bahan bantu mengajar diterima oleh guru pelatih yang terlibat dalam kajian ini. Majoriti responden yang terlibat dalam kajian ini menyetujui item-item pada setiap aspek yang disenaraikan namun demikian terdapat juga beberapa responden yang tidak menyetujui item yang dikemukakan dalam soal selidik kebolegunaan.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan bahawa kesahan dan kebolegunaan kit Gebra Box adalah baik. Kajian ini dijalankan dalam situasi pandemik Covid-19 oleh itu pandangan yang diberikan pada soal selidik kebolegunaan adalah kurang ketekalan kerana kajian dijalankan secara atas talian. Majoriti responden bersetuju bahawa pembangunan kit Gebra Box mampu membantu dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik rumus Algebra Tingkatan 2. Namun ada beberapa responden yang tidak menyetujui pembinaan BBM ini melalui soal jawab pada borang soal selidik. Penyataan ini

disokong oleh analisis yang telah dijalankan dan keputusan tersebut mempunyai nilai-nilai yang kurang memuaskan. Segala pendapat dan cadangan oleh pakar akan ditambahbaik dari semasa ke semasa justeru membantu pembinaan kit Gebra Box lebih memberangsangkan. Selain itu, pendekatan pengajaran secara koperatif ini juga dapat menggalakkan pelajar untuk mempelajari suatu topik baru dalam suasana yang menyeronokkan di samping dapat mengasah kemahiran berfikir mereka. Suatu bahan bantu mengajar dibina adalah untuk memberikan impak positif kepada pelajar, logik pemikiran pelajar, aritmetik dan matematik serta memberi galakan kepada pelajar untuk mencuba sesuatu yang baru.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah S.W.T. atas limpah kurniaNya dapat saya menjalankan kajian tahun akhir ini dengan lancar dan jaya. Selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W. keluarga serta para sahabat baginda. Saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada pensyarah penyelia projek tahun akhir saya, Dr. Riswan Efendi diatas segala bimbingan, tunjuk ajar, nasihat, cadangan dan pendapat, dan dorongan yang membina sepanjang proses menyiapkan kajian ini. Jutaan terima kasih juga ditujukan kepada ibu bapa saya, Abdul Razak Bin Husin dan Kersum Binti Hashim atas segala sokongan dan semangat kepada saya sepanjang tempoh menyiapkan projek tahun akhir ini. Tanpa pengorbanan mereka dari segi kewangan, doa dan motivasi saya mungkin tidak mampu untuk menyiapkan kajian saya tepat pada masanya. Seterusnya, rakan-rakan seperjuangan yang banyak membantu dalam memberikan tunjuk ajar sepanjang kajian ini dilakukan. Jasa baik dan kerjasama kalian akan sentiasa diingati dan hanya Allah S.W.T yang akan membalasnya. Sesungguhnya yang baik itu datangnya daripada Allah dan yang kurang baik datangnya daripada kekurangan saya sendiri.

RUJUKAN

- Amin Noh. (2017). *Teachers' Initiatives and Efforts to improve knowledge in using teaching aids*. Hlm 133-134
- Egodawatte. G (2011). *Secondary School Students' Misconceptions In Algebra*. Ontario: University of Toronto
- Han, Y. & Ginsburg, H.P (2001). Chinese and And English Mathe matics language: The relation between linguistic clarity and mathematics performance. *Mathematical Thinking and learning*. 3.201-220
- Kieran, C. (1997). *Mathematical concepts at the secondary school level: The learning of algebra and function*. Dalam T.Nunes & P. Bryant (Ed). *Teaching And Learning mathematics: An international perspective* (ms. 123-158). Hove: Psychology Press
- Maryam S., Parvanch A. & Mohsen R. M.. (2013). *The Examining Mathematical Word Problems Solving Ability under Efficient Representation Aspect*. *Mathematics Education Trends and Research 2013*.
- Masliza.R, Ain Tajudin (2021). *Analisis keperluan untuk membangunkan Modul Pembelajaran Berasaskan Challenge dalam Mempelajari Matematik bagi murid tingkatan 4*. vol 11.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai: Penerbitan Universiti Teknologi Malaysia.
- Orton, A. & Frobisher, L. (1996). *Insight into teaching mathematics*. New York: Continuum.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). *The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations*. *Research in Nursing & Health*, 29, 489-497
- Purwoko. (2016) *Proses kognitif murid sekolah dalam penyelesaian masalah algebra model taksonomi pemprosesan maklumat*. Universiti Pendidikan Sultan Idris
- Riduwan (2012) *Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian*. Alfabeta, Bandung. Seri Lanang

Development and Usability of Coordinate Geometry Simple Formula Media Kit for Additional Mathematics Subject, Form Four

Pembangunan dan Kebolehgunaan Kit Media Formula Mudah Geometri Koordinat untuk Mata Pelajaran Matematik Tambahan, Tingkatan Empat

Sharifah Nur Arishia Wan Hazami¹, Murugan Rajoo^{1, a)}, Shazlyn Milleana Shaharudin¹,
Mazlini Adnan¹ and Riswan Efendi¹

Department of Mathematics, Faculty of Science and Mathematics, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

^{a)} Corresponding author: murugan@fsmt.upsi.edu.my

Abstract

The purpose of this study is to develop Coordinate Geometry Simple Formula Media Kit for Coordinate Geometry topic, Additional Mathematics, Form Four with satisfactory validity and usability. This study uses the Developmental Research Design (DRD) and ADDIE model. The instruments used are Kit Validity Form and Kit Usability Questionnaire. Three experts from Mathematical Education carried out the validity of the kit. The study sample consisted of 30 Mathematics practical teachers of cohort A182 which used convenient sampling technique. The data obtained were descriptively analyzed using Statistical Package for Social Science (SPSS) version 27.0 to obtain the frequency, percentage, mean, and standard deviation (s.d) values. Three experts determined that the developed kit has satisfactory validity that obtained 100% approval. Descriptive analysis shows that the usability of the kit is at a satisfactory level. Four aspects representing usability which are kit usability, ease of use of the kit, ease of learning using the kit, and kit user satisfaction are at a good level with the mean values of 3.74 (s.d = 0.361), 3.68 (s.d = 0.386), 3.70 (s.d = 0.437) and 3.78 (s.d = 0.343), respectively. In conclusion, based on the findings, the development of this kit has achieved the study's objectives. The implication is that this kit can be used as a teaching aid during Coordinate Geometry teaching and learning (TnL) sessions. The development of this kit may pique students' interest and assist them in understanding and mastering the Coordinate Geometry.

Keywords: Developmental Research Design (DRD), ADDIE model, Coordinate Geometry teaching and learning (TnL)

Abstract

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan Kit Media Formula Mudah Geometri Selaras untuk topik Geometri Selaras, Matematik Tambahan, Tingkatan Empat dengan kesahan dan kebolehgunaan yang memuaskan. Kajian ini menggunakan model Reka Bentuk Penyelidikan Pembangunan (DRD) dan ADDIE. Instrumen yang digunakan ialah Borang Kesahan Kit dan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit. Tiga pakar dari Pendidikan Matematik menjalankan kesahan kit tersebut. Sampel kajian terdiri daripada 30 orang guru amali Matematik kohort A182 yang menggunakan teknik persampelan mudah. Data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif menggunakan Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 27.0 untuk mendapatkan nilai kekerapan, peratusan, min, dan sisihan piawai (s.d). Tiga pakar menentukan bahawa kit yang dibangunkan mempunyai kesahan yang memuaskan yang mendapat kelulusan 100%. Analisis deskriptif menunjukkan kebolehgunaan kit berada pada tahap yang memuaskan. Empat aspek yang mewakili kebolehgunaan iaitu kebolehgunaan kit, kemudahan penggunaan kit, kemudahan pembelajaran menggunakan kit, dan kepuasan pengguna kit berada pada tahap yang baik dengan nilai min 3.74 (s.d = 0.361), 3.68 (s.d = 0.386), 3.70 (s.d = 0.437) dan 3.78 (s.d = 0.343), masing-masing. Kesimpulannya, berdasarkan dapatan, pembangunan kit ini telah mencapai objektif kajian. Implikasinya ialah kit ini boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar semasa sesi pengajaran dan pembelajaran Geometri Koordinat (PTN). Pembangunan kit ini boleh menarik minat pelajar dan membantu mereka dalam memahami dan menguasai Geometri Koordinat.

Kata kunci: Reka Bentuk Penyelidikan Pembangunan (DRD), ADDIE, IBM (IBM SPSS), pengajaran dan pembelajaran Geometri Koordinat.

INTRODUCTION

Through the years, the development of science and technology has taken over and influenced the education system in our country. From the use of blackboards to whiteboards, it is now shifting to the use of technology and gadgets such as projectors, computers, and smartphones, transforming the nation's education approach. The use of teaching tools (ABM), teaching aids (BBM), kits, modules, games, and applications can help produce interesting and effective teaching and learning (TnL). In addition, the use of technology and gadgets in the TnL process can explain and visualize the concept of learning more comprehensively. According to (Mohid, S., 2018), the use of multimedia technology creates broader learning and facilitates the teaching staff in delivering the learning materials and engaging students more in the TnL process.

According to (Kamel, 2002), complaints were often heard from various parties about the poor mastery level of Mathematics among the majority of students in the country. The subject of Mathematics also needs a more fitting strategy or method that is in line with the development of this ever-evolving modern world. Among applicable strategies or methods for teachers to use during their TnL is BBM. As observed by (Mohd Suhaimi, 2017), selecting appropriate materials and media is also important to ensure conducive and fun learning for the students.

For Additional Mathematics subjects, the topics, on average, are difficult and require active imagination, especially the topic of Coordinate Geometry (Lim, 2006). Besides, according to (Tam, 2013), mainly emphasizing arithmetic skills in Coordinate Geometry is inadequate, and more emphasis should be given to understanding the concepts of each element when using a formula. Based on these past studies, a study needs to be conducted to encounter these problems. Therefore, the researcher took the initiative to construct a learning kit that helps students further strengthen their mastery of formulas for Coordinate Geometry. Named the Coordinate Geometry Simple Formula Media Kit, students and teachers could utilize this tool as a BBM during teachers' TnL lessons.

LITERATURE STUDY

Learning geometry may seem challenging, and a large number of students fail to develop an adequate understanding of geometric concepts, geometric reasoning, and geometry in problem-solving skills (Idris, 2006). According to (Lim, 2006), the lack of understanding in geometry learning often causes uneasiness among students, which will lead to poor performance in geometry. He argued that geometric language, imaginative abilities or ineffective visualization and teaching are all factors that contribute to learning difficulties in geometry. Coordinate Geometry is a branch of geometry that allows one to solve geometric problems algebraically (Odili, 2006).

The use of information and communication technology (ICT) has proven useful in supporting and transforming TnL in several studies. According to (Royati, 2010), the study of *The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning* was conducted to examine the effects of using free software known as GeoGebra in Coordinate Geometry learning. This study found that students showed better performance when using GeoGebra. This finding, hence, indicated that the use of GeoGebra, which is the utilization of ICT, can improve student performance in learning Coordinate Geometry.

Furthermore, a study by (Mohd Suhaimi, 2017) stated that BBM with high student interactivity could guide them to obtain maximum learning experience to develop intellectually, socially, and emotionally, as well as in terms of internalization. The learning kit is also one of the BBMs that could aid the students during their process of understanding (Sumiati, 2016). As a result, if teachers utilize the most suitable BBM, students will find it easier to master certain mathematical concepts, such as Coordinate Geometry.

METHODOLOGY

This study uses a development study design and the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The study population consists of trainee teachers of cohort A182, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), which consists of Bachelor of Mathematics Education with Honors (AT14) and Bachelor of Science (Mathematics) with Education (AT48) courses, comprising 96 teachers. The sample consisted of 30 trainee teachers of AT14 and AT48 cohort A182 programs, UPSI for the actual study and 15 trainee teachers were the sample for the pilot study. Convenience sampling techniques were used. To obtain validity, two lecturers from the Department of Mathematics, UPSI and a Mathematics teacher were appointed to ensure that the built kit was satisfactory. The results of the validation process were analyzed using the expert approval percentage method referenced from the study by (Mohd Faizal, 2017).

The feedback of the study respondents on the usability of the constructed kits was collected and analyzed using a questionnaire form. This questionnaire was adapted and translated from the Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use Questionnaire (USE). According to (Gao, 2018), USE is used to measure the usability of a product or service. The instrument has been adapted and has also fulfilled a back-to-back translation process into Malay. Statistical Package for the Social Science (SPSS) was used to analyze the questionnaire data for this study to obtain the values of frequency, percentage, mean, and standard deviation of each aspect of usability. To determine the applicability of the constructed kit, mean interpretation was used to summarize the respondents' scores on the statements provided in the questionnaire.

FINDINGS AND DISCUSSION

Validity of Coordinate Geometry Simple Formula Media Kit

The results of the three-expert evaluation on the validity of the kit found that the Coordinate Geometry Formula Simple Media Kit constructed had a high face and content validity to be used by Additional Mathematics teachers as BBM. Table 1 shows the analysis of the kit validity as a whole.

Table 1. *Analysis of Overall Validity of Kit*

| Validity | Percentage of Approval | Level of Percentage of Approval |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Face Validity of Kit | 100.0% | High |
| Content Validity of Kit | 100.0% | High |

Researchers determined that the percentage level of over 70% for content validity is at an excellent level based on (Sidek, 2005). Therefore, the findings from the experts clearly show that the kit meets the objectives of the study and answers the research question, which confirms that the construction of a Coordinate Geometry Simple Formula Media Kit has established satisfactory validity. Overall, the results of the study demonstrated that, based on the expert responses, the first objective stated in this study is fulfilled.

Usability of Coordinate Geometry Simple Formula Media Kit

According to the results of 30 respondents who completed the survey questionnaire, every aspect of the study is at a high level. Table 2 displays the mean values and standard deviation (s.d) for the usability of the kits constructed according to the aspects of the study. 3.72 (s.d = 0.360) is the total mean value obtained. This indicates that the usability of the Coordinate Geometry Simple Formula Media Kit is generally at a high level.

Table 2. *Analysis of Mean Scores and Standard Deviations for Each Aspect*

| Aspect | Mean Score | Standard Deviation |
|----------------------------|------------|--------------------|
| Kit Usability | 3.74 | 0.361 |
| Ease of Use of Kit | 3.68 | 0.386 |
| Ease of Learning Using Kit | 3.70 | 0.437 |
| Kit User Satisfaction | 3.78 | 0.343 |
| Total | 3.72 | 0.360 |

Based on the mean score obtained, each aspect obtains a high mean score level, which is between 3.01 - 4.00, according to the interpretation of the mean score (Zainudin, 2007). This shows that the levels of respondents' assessment practices for all aspects are high. The table above also clearly illustrates that the kit has high usability, easiness of use, easiness of learning using it, and level of user satisfaction.

Therefore, the results of the study from this descriptive analysis clearly indicate that the kit meets the objective of the study, which is constructing a Coordinate Geometry Simple Formula Media Kit with satisfactory usability. Overall, the results of the study found that, based on the respondents' responses, the second objective of this study is fulfilled.

CONCLUSION

In general, the content validity findings conducted by the three experts had proven that the constructed kit has a high approval value where each item obtains approval above 80%. The kit was evaluated using four aspects of usability, namely the kit usability, ease of use of kit, easiness of learning using kit, and kit user satisfaction. Based on the findings of the study, the majority of respondents agreed that this kit is useful for the topic of Coordinate Geometry (mean = 3.74). Furthermore, the majority of the respondents (mean = 3.68) stated that the kit was easy to use. They also consider it as simple to use in learning (mean = 3.70). The kit attained high user satisfaction (mean = 3.78). The mean score achieved is high, indicating that the usability of this kit is satisfactory.

Overall, the objectives of the study outlined in this study have been achieved. The first objective of the study is to obtain satisfactory validity by accomplishing the percentage value of expert approval. Meanwhile, the second objective of the study is to achieve satisfactory usability of the kit by performing descriptive analysis. All results are high, indicating that the validity and usability of the built kits are satisfactory.

In conclusion, the Coordinate Geometry Formula Simple Media Kit is suitable to be used as a BBM for the topics of Coordinate Geometry, Additional Mathematics, Form Four. This kit can assist teachers in increasing the students' focus and pique their interest and attention when learning Coordinate Geometry.

ACKNOWLEDGEMENT

The researchers would like to thank the respondents for their cooperation in answering the questionnaire and their involvement in this study.

REFERENCES

- Gao, M., Kortum, P., & Oswald, F. (2018). Psychometric Evaluation of the USE (Usefulness, Satisfaction, and Ease of use) Questionnaire for Reliability and Validity.
- Idris, N. (2006). *Teaching and Learning of Mathematics, Making Sense and Developing Cognitives Ability*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Kamel Arriffin Mohd Atan (2002). *Memperluaskan Peranan Ilmu Matematik dalam Sistem Pendidikan*. Prosiding Kebangsaan Pendidikan Matematik. UPSI, 22-29.
- Lim, H. L., & Noraini Idris. (2006). Assessing Algebraic Solving Ability of Form Four Students. *International Electronic Journal of Mathematics Education* 1(1), 55-76.
- Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah, & Leow Tze Wei. (2017). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Penilaian Kendiri Pembelajaran Geometri Tingkatan Satu. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 211-265.
- Mohd Suhaimi Omar, Noor Shah Saad & Mohd. Uzi Dollah. (2017). Penggunaan bahan bantu mengajar guru matematik sekolah rendah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 7(1), 2232-0393.
- Mohid, S. Z., Ramli, R., Abdul Rahman, K., & Shahabudin, N. N. (2018, Ogos). Teknologi Multimedia dalam Pendidikan Abad 21. Dalam *5th International Research Management & Innovation Conference (IRMIC)*.
- Odili, G. O. (2006). *Calculus and Coordinate Geometry*. PortHarcourt: Anachuna Publishers.
- Royati, A.S., Ahmad Fauzi, M. A., & Rohani, A. T. (2010). The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 686–693.
- Sidek Mohd Noah & Jamaludin Ahmad. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Universiti Putra Malaysia.
- Sumiati Suparmin. (2016). Pengujian kebolegunaan kit pembelajaran visualisasi terhadap pemahaman konsep asas komunikasi tanpa wayar dalam kalangan pelajar novis (Tesis Master).
- Tam, S. S., Khoo, S. C., Sengodan, Vijaya & Nursaadah Jailani. (2013). Analisis jenis kesilapan dalam pembelajaran geometri koordinat. *Jurnal Pendidikan Matematik*, 1(1), 19-30.
- Zainudin Abu Bakar, Meor Ibrahim Kamaruddin, Megat Aman Zahiri Megat Zakaria & Mohd. Ali Ibrahim (2007), Kemahiran ICT guru pelatih UTM. Prosiding Seminar JPPG 2007, Royal Adelphi, Seremban

Pembinaan dan Kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni sebagai Alat Bantu Mengajar dalam Topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua

Construction and Usability of the Colourful Checkers Game Kit as a Teaching Tool in the Topic of the Form Two Measures of Central Tendency

Norsyahirah Alia Mohd Shukri¹ & *Murugan Rajoo²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: murugan@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini adalah tentang pembinaan Kit Permainan Dam Warna-Warni sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam Topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua serta mendapatkan kesahan dan kebolegunaan kit permainan yang dibina. Pendekatan kaedah Rekabentuk Kajian Pembangunan (*Development Research Design*) yang memfokuskan kepada inovasi pengajaran dan pembelajaran (PdP) digunakan dalam kajian ini. Model ADDIE digunakan dalam kajian ini yang melibatkan semua fasa. Instrumen kajian ini terdiri daripada borang soal selidik kesahan dan kebolegunaan kit permainan yang berbentuk skala Likert yang diberikan kepada tiga orang pakar dan guru pelatih Matematik UPSI. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian *Statistic Packages for Social Sciences (SPSS)*. Hasil analisis data menunjukkan bahawa kandungan kit yang dibina mempunyai nilai kesahan yang tinggi. Sampel kajian adalah seramai 150 orang dipilih secara kesenangan di kalangan guru pelatih Matematik untuk menentukan kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni. Hasil dapatan kajian menunjukkan semua responden bersetuju bahawa Kit Permainan Dam Warna-Warni ini mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi. Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa Kit Permainan Dam Warna-Warni yang dibina ini mempunyai nilai kesahan dan kebolegunaan yang tinggi. Implikasinya, pembinaan Kit Permainan Dam Warna-Warni ini memberi manfaat kepada guru dan murid dalam melaksanakan PdP bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua dengan baik.

Kata kunci: Alat bantu mengajar, kesahan, kebolegunaan, Sukatan Kecenderungan Memusat, Dam Warna-Warni

Abstract

This study is about construction of the Colourful Checkers Game Kit as a Teaching Tool in the Topic of the Form Two Measures of Central Tendency as well as to obtain the validity and usability of the kit. The Development Research Design method approach that focuses on teaching and learning innovation is used in this study. This study uses ADDIE model which involves all five phases. The instrument of this study consists of a questionnaire on the validity and usability of the game kit in the form of a Likert scale that will be given to three experts and trainee teachers of Mathematics UPSI. Data were analyzed descriptively using Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) software. The results of data analysis showed that the content of the kit in this study has a high validity value. Sample of study of 150 people were selected by convenience sampling technique among trainee Mathematics teachers to determine the applicability of the Colourful Checkers Game Kit. The results of the study showed that all respondents agreed that the Colourful Checkers Game Kit has a high level of usability. In conclusion, this study shows that this constructed Colourful Checkers Game Kit has a high value of validity and usability. The implication is that the construction of this Colourful Checkers Game Kit gave benefits to teachers and students in implementing teaching and learning for the topic of the Form Two Measures of Central Tendency well.

Keywords: Teaching tool, validity, usability, Measures of Central Tendency, Colourful Checkers

Pengenalan

Tujuan kajian ini dilaksanakan adalah untuk membina sebuah Alat Bantu Mengajar (ABM) iaitu Kit Permainan Dam Warna-Warni bagi pengajaran dan pembelajaran (PdP) topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua. Menguji kesahan dan kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni yang telah dibina merupakan dua objektif dalam kajian ini. Pembinaan kit ini dilaksanakan kerana berpandukan kepada kajian lepas dimana ramai pengkaji membahaskan tentang topik Statistik dan Sukatan Kecenderungan Memusat memberi masalah kepada murid dalam sesi PdP. Menurut Williams (2010), persepsi negatif dan kerunsingan murid terhadap kursus statistik sering berlaku dan turut dipersetujui oleh Chiesi dan Primi (2010) yang menyatakan bahawa kursus statistik membuatkan murid berasa tertekan. Satu kajian analisis keperluan berkenaan pemilihan topik telah dijalankan di sebuah sekolah menengah di Kelantan dan hasil analisis mendapati bahawa keperluan tinggi bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat iaitu 83 peratus bagi murid tingkatan dua. (Siti Nabila Khalid, Muzirah Musa, Fainida Rahmat, Nurul Akmal Mohamed, & Nor Azian Aini Mat, 2019). Permasalahan bagi topik ini banyak timbul dalam kalangan murid dan turut menghadapi masalah untuk menyelesaikan tajuk ini. Menurut Normazuin (2007), bagi membantu murid dalam menyelesaikan masalah bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat, kaedah alternatif dalam penentuan Sukatan Kecenderungan Memusat bagi data yang mempunyai nilai ekstrem boleh digunakan.

Cadangan kajian bagi mengatasi permasalahan ini adalah dengan membina sebuah ABM iaitu Kit Permainan Dam Warna-Warni yang dapat membantu murid dan guru sepanjang sesi PdP bagi topik tersebut dengan lebih efektif. Menurut Hamdan dan Surizan (2010), Bahan Bantu Mengajar (BBM) atau ABM yang direka cipta dapat meningkatkan dan mempercepatkan proses pemahaman konsep dan penguasaan sesuatu topik kerana murid dapat mengaplikasikan sendiri kemahiran-kemahiran dengan menggunakan bahan maujud untuk direalisasikan dalam waktu PdP. Hayazi Mohd Yasin (2010) menegaskan bahawa penggunaan ABM dalam sesi pembelajaran adalah sangat penting bagi menarik minat dan fokus murid untuk terus bermotivasi dan bersemangat dalam mempelajari subjek Matematik. Penggunaan ABM mampu memberi pengalaman dan peluang pembelajaran secara visual kepada murid. Konsep Matematik yang abstrak penyelesaian masalah yang sukar difahami oleh murid dalam mempelajari Matematik dapat dikurangkan dengan penggunaan ABM (Festus, 2013). Justeru, Kit Permainan Dam Warna-Warni bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat yang dibina ini dapat membantu murid dalam mempelajari topik ini dengan lebih efektif dan dapat memberi keseronokkan kepada murid pada sesi PdP seperti yang diharapkan.

Metodologi

Reka Bentuk Kajian

Reka Bentuk Kajian Pembangunan (*Development Research Design*) digunakan dalam kajian ini yang memfokuskan kepada pembinaan dan kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni sebagai ABM bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua. Tiga fasa utama terlibat dalam kajian ini iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk pembangunan dan fasa penilaian. Bagi fasa analisis keperluan, penyelidik telah mengenal pasti dan menilai keperluan untuk membina Kit Permainan Dam Warna-Warni berdasarkan kepada keperluan dan minat murid. Bagi fasa reka bentuk pembangunan, penyelidik menggunakan model ADDIE untuk membina Kit Permainan Dam Warna-Warni seperti dalam Rajah 1. Model ADDIE adalah menjadi garis panduan dalam pembinaan bahan pengajaran yang lebih sesuai untuk memenuhi keperluan murid yang telah dianalisis dalam

mempelajari subjek Matematik. Untuk fasa penilaian, penyelidik menguji kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni yang telah dibina dalam kalangan guru pelatih Matematik UPSI.



Rajah 1. Kit Permainan Dam Warna-Warni

Populasi, Sampel dan Teknik Pensampelan

Seramai 283 orang pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) bagi program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Matematik dan Ijazah Sarjana Muda Sains Matematik yang telah mengambil kursus Pengajaran, Teknologi dan Pentaksiran 1 (KPD 3016) dan Pengajaran, Teknologi dan Pentaksiran 2 (KPD 3026) serta menjalani Latihan Mengajar (LM) di sekolah sebagai guru pelatih UPSI dijadikan sebagai populasi kajian. Kaedah persampelan secara kesenangan digunakan untuk memilih bilangan sampel. Bilangan sampel yang dipilih dalam kajian ini adalah seramai 150 orang berdasarkan kepada Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie dan Morgan (1970). Kaedah persampelan bertujuan digunakan bagi memilih tiga orang pakar iaitu pensyarah Matematik UPSI bagi menyemak kesesuaian instrumen dan ABM yang telah dibina. Pakar dipilih mengikut kriteria yang telah ditetapkan.

Instrumen Kajian

Dua borang soal selidik digunakan iaitu Soal Selidik Kesahan Muka dan Kandungan Kit Permainan Dam Warna-Warni dan Soal Selidik Kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni. Soal Selidik Kesahan Muka dan Kandungan Kit Permainan Dam Warna-Warni digunakan untuk mendapatkan kesahan ABM yang dibina daripada tiga orang pakar manakala Soal Selidik Kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni pula digunakan untuk menentukan tahap kebolegunaan ABM ini dalam PdP bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua dari perspektif guru pelatih Matematik UPSI.

Analisis Data

Data bagi mengukur kesahan Kit Permainan Dam Warna-Warni diperolehi daripada tiga orang pakar UPSI yang dipilih bagi menyemak kesesuaian kandungan Kit Permainan Dam Warna-Warni sebagai ABM bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua. Data yang diperolehi daripada Soal Selidik Kesahan Muka dan Kandungan Kit Permainan Dam Warna-Warni dianalisis menggunakan CVI bagi mendapatkan nilai peratusan kesahan yang memuaskan. Bagi menentukan kebolegunaan kit, data diperolehi daripada 150 responden melalui Soal Selidik Kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni. Perisian *Statistic Packages for Social Sciences (SPSS)* digunakan bagi menganalisis data secara deskriptif untuk mencari skor min dan sisihan piawai.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kit Permainan Dam Warna-Warni

Kesahan Kit Permainan Dam Warna-Warni terbahagi kepada dua iaitu kesahan muka dan kesahan kandungan Kit Permainan Dam Warna-Warni dalam kajian ini. Sebanyak 83 peratus purata keseluruhan bagi kesahan muka dan kandungan Kit Permainan Dam Warna-Warni diperolehi dalam kajian ini. Ini menunjukkan bahawa Kit Permainan Dam Warna-Warni yang dibina dalam kajian ini boleh digunakan dalam sesi PdP menurut pandangan pakar.

Jadual 1. Purata keseluruhan bagi nilai peratusan kesahan Kit Permainan Dam Warna-Warni

| Instrumen | Peratusan Kesahan (%) | Tahap Kesahan | Pandangan Pakar |
|--------------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| Kesahan Muka | 88 | Tinggi | Diterima |
| Kesahan Kandungan | 78 | Sederhana | Diterima |
| Purata Keseluruhan | 82 | Tinggi | Diterima |

Kebolehpercayaan Kit Permainan Dam Warna-Warni

Kepercayaan Kit Permainan Dam Warna-Warni dilaksanakan sebelum kajian sebenar. Hasil dapatan yang diperolehi dianalisis melalui analisis Cronbach's Alpha bagi menentukan sama ada item yang dibina diterima atau disingkirkan. Jadual 2 menunjukkan nilai pekali kebolehpercayaan keseluruhan instrumen. Nilai pekali kebolehpercayaan berada pada tahap sangat baik dan diterima iaitu 0.861. Tiada item yang perlu disingkirkan hasil daripada analisis kebolehpercayaan ini. Kesemua item telah dikekalkan iaitu sebanyak 15 item kerana mempunyai tahap kebolehpercayaan yang sangat baik dan tinggi.

Jadual 2. Nilai Pekali Kebolehpercayaan Keseluruhan Instrumen

| Bilangan Item | Nilai Pekali Kebolehpercayaan Keseluruhan Instrumen |
|---------------|---|
| 15 | 0.861 |

Kebolehgunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni

Kebolehgunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni dinilai dari segi empat aspek yang berbeza dengan melihat nilai purata skor min dan sisihan piawai bagi item-item pada setiap bahagian. Jadual 3 menunjukkan kesemua item bagi aspek penilaian memperoleh 4.73 bagi purata keseluruhan skor min dan 0.455 bagi purata keseluruhan sisihan piawai. Ini menunjukkan bahawa responden dalam kajian ini setuju terhadap kebolehgunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua.

Jadual 3. Skor Min dan Sisihan Piawan bagi Setiap Bahagian Aspek Penilaian Kebolehgunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni

| Bahagian | Aspek Penilaian Kebolehgunaan | Purata Skor Min | Purata Sisihan Piawai |
|----------|---|-----------------|-----------------------|
| I | Format | 4.74 | 0.447 |
| II | Kebolehcapaian objektif | 4.70 | 0.482 |
| III | Kebolehlaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran | 4.73 | 0.455 |
| IV | Kepuasan | 4.76 | 0.434 |
| | Purata Keseluruhan | 4.73 | 0.455 |

PERBINCANGAN

Daripada kajian ini, pelbagai pihak khususnya guru dan murid tingkatan dua memperoleh manfaat. Dengan mengaplikasikan ABM dalam PdP, guru dapat menarik minat murid untuk mempelajari topik Sukatan Kecenderungan Memusat. Melalui penggunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni dapat membantu murid menguasai isi pengajaran bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat kerana murid diberi peluang untuk melalui dan merasai sendiri pengalaman pembelajaran yang aktif dan menyeronokkan. Natiujahnya, banyak manfaat diperolehi murid dan guru daripada penggunaan ABM seperti ini pada setiap sesi PdP.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, hasil kajian ini menunjukkan bahawa penyelidik telah membina sebuah ABM iaitu Kit Permainan Dam Warna-Warni bagi topik Sukatan Kecenderungan Memusat Tingkatan Dua dengan jayanya. Berdasarkan kepada hasil dapatan kajian, nilai purata keseluruhan peratusan bagi kesahan Kit Permainan Dam Warna-Warni adalah tinggi iaitu 82 peratus. Bagi nilai pekali kebolehpercayaan secara keseluruhannya berada pada tahap sangat baik dan diterima iaitu 0.861. Ini menunjukkan bahawa tiada item yang perlu disingkirkan kerana mempunyai tahap kebolehpercayaan yang sangat baik. Nilai purata keseluruhan skor min bagi kebolegunaan Kit Permainan Dam Warna-Warni juga tinggi iaitu 4.73 dan nilai purata keseluruhan sisihan piawai adalah memuaskan iaitu 0.455. Kit Permainan Dam Warna-Warni yang dibina mengumpulkan kesahan dan kebolegunaan yang tinggi seperti yang ingin dicapai oleh penyelidik dalam objektif kajian.

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu, saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Dr. Murugan A/L Rajoo selaku pensyarah Penyelia atas segala bimbingan, tunjuk ajar serta sokongan sepanjang tempoh kajian ini dijalankan sehingga berjaya disiapkan. Saya juga ingin berterima kasih kepada keluarga saya kerana telah memberi dorongan dan motivasi kepada saya sepanjang pengajian saya. Seterusnya, ucapan penghargaan dan jutaan terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan yang telah sama-sama membantu dan bekerjasama dalam kajian saya ini. Akhir kata, terima kasih diucapkan kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam prosedur kajian ini. Segala kebaikan yang anda semua tunjukkan amat hargai dan tidak akan saya lupakan.

RUJUKAN

- Bond, T. G. & Fox, C. M. 2015. *Applying the Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. Routledge.
- Chiesi, F. & Primi, C. (2010). Cognitive and non-cognitive factors related to students' statistics achievement. *Statistics Education Research Journal* 9(1): 6-26
- Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing Research*, 5, 194-197.
- Festus, A. B. (2013). Activity-based learning strategies in the mathematics classrooms. *Journal of Education and Practice*, 4(13), 8-14.
- Hamdan Said & Surizan Mohamad A'zmi. (2010). Penilaian Kesesuaian Bahan Bantu Mengajar Jangka Sudut Khas Bagi Mata Pelajaran Matematik. pp. 1-6.
- Hayazi Mohd Yasin. (2010). Penggunaan alat bantu mengajar (ABM) di kalangan guru-guru teknikal di Sekolah Menengah Teknik Daerah Johor Bahru, Johor. Universiti Teknologi Malaysia.
- Normazuin. (2007). Kaedah Alternatif untuk Menganggar Sukatan Kecenderungan Memusat.
- Polit, D. F., & Beck, C.T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing and Health*, 30, 459-467.

-
- Richey, R. & Klein, J. (2007). Design and development research: Methods, strategies, and issues. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Siti Nabila Khalid, Muzirah Musa, Fainida Rahmat, Nurul Akmal Mohamed, & Nor Azian Aini Mat. (2019). Pembangunan dan Penilaian Modul Pengajaran STEM dalam Bidang Statistik dan Kebarangkalian dalam KSSM Matematik Tingkatan Dua. *Journal of Quality Measurement and Analysis (JQMA)* 15(2), 25-34.
- Williams, A. S. (2010). Statistics anxiety and instructor immediacy. *Journal of Statistics Education* 18(2): 1-18.

Pembangunan Kit Treasure Algebra melalui Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Tajuk Kembangan Tingkatan 2

Development of Treasure Algebra Kit through Game Based Learning in the Topic of an Expansion Form 2

Nur Hidayah Mohd Naw¹ & *Murugan Rajoo²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: murugan@fsm.ups.edu.my

Abstrak

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan Kit Treasure Algebra melalui Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi tajuk Kembangan Tingkatan 2. Reka bentuk kajian ini adalah melibatkan Kajian Pembangunan melalui tinjauan soal selidik berdasarkan model ADDIE. Kajian ini melibatkan seramai tiga orang pakar dalam membuat kesahan instrumen dan kesahan kit. Indeks Kesahan Kandungan (CVI) bagi instrumen yang telah dibina berada pada tahap yang tinggi iaitu antara 0.93 hingga 1.0. Bagi mendapatkan nilai pekali kebolehpercayaan soal selidik iaitu Cronbach Alpha, seramai 15 orang guru pelatih Matematik semester 7 kohort A181 yang telah menjalani Latihan Mengajar 1 telah dipilih bagi kajian rintis. Cronbach Alpha yang diperoleh adalah 0.9 bagi 17 item di mana nilai pekali kebolehpercayaan berada pada tahap yang baik dan mempunyai konsistensi yang tinggi serta boleh digunakan dalam kajian sebenar. Bagi menguji kebolegunaan Kit Treasure Algebra pula, seramai 118 orang guru pelatih Matematik semester 7 kohort A181 yang telah menjalani Latihan Mengajar 1 telah dijadikan sampel kajian melalui teknik persampelan kesenangan. Seterusnya, data kajian dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan perisian *Statistical Packages for Social Science (SPSS) versi 25.0* bagi mendapatkan nilai kekerapan, peratusan, sisihan piawai dan min. Hasil kajian mendapati nilai skor min kajian adalah antara 3.830 hingga 3.870 bagi setiap konstruk yang menunjukkan tahap kebolegunaan Kit Treasure Algebra berada pada tahap yang tinggi berdasarkan interpretasi skor min. Kesimpulannya, Kit Treasure Algebra mempunyai kesahan dan kebolegunaan yang memuaskan. Implikasinya, Kit Treasure Algebra sesuai dijadikan sebagai Alat Bantu Mengajar bagi tajuk Kembangan Tingkatan 2 bagi membantu murid memahami tajuk Kembangan dengan lebih baik.

Kata kunci: Kit Treasure Algebra, Teknik Jubin Algebra, Kembangan Tingkatan 2, Pembelajaran Berasaskan Permainan, kesahan, kebolegunaan.

Abstract

This study aim to develop Treasure Algebra Kit through Game Based Learning for the topic of an expansion form 2. The design of this study involves Developmental Research Design through a survey questionnaire based on ADDIE model. The study involved a total of three experts for instrument and kit validity. The Content Validity Index (CVI) for the instruments that have been built is between 0.93 to 1.0 where it is a good value of CVI. To obtain the value of the reliability coefficient, Cronbach Alpha, a total of 15 trainee teachers of Mathematics semester 7 cohort A181 who have undergone Teaching Training 1 were selected for the pilot study. The Cronbach Alpha obtained is 0.9 for 17 items that indicates a good level of reliability coefficient with high consistency and can be used in real studies. To test the usability, a total of 118 trainee teachers of Mathematics semester 7 cohort A181 who have undergone Teaching Training 1 were selected through convenience sampling technique. Then, the data were analysed descriptively using Statistical Packages for Social Science (SPSS) version 25.0 to obtain the values of frequency, percentage, standard deviation and mean. The mean score value obtained is between 3.830 to 3.870 for each construct that indicates the high level of usability of the Treasure Algebra Kit based on the interpretation of the mean score. Thus, Algebra Treasure Kit has satisfactory validity and usability. The implication is that Algebra Treasure Kit help students understand the concept of an expansion form 2.

Keywords: Treasure Algebra Kit, Algebra Tiles, Expansion Form 2, Game Based Learning, validity, usability.

PENGENALAN

Menurut Noor Azimah Abdul Ghani (2019), penggunaan pelbagai teknik Pengajaran dan Pembelajaran dan latihan perlu dilakukan secara berperingkat, bermakna dan sesuai dengan kebolehan, pengalaman serta minat murid bagi membolehkan murid untuk mengalami pembelajaran yang seronok, bermakna, berguna dan mencabar minda. Oleh itu, penggunaan kit pengajaran dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran justeru dapat membantu murid dalam memahami konsep tersebut dengan lebih baik. Dalam kajian ini, ia melibatkan penggunaan Kit Treasure Algebra sebagai Alat Bantu Mengajar melalui Pembelajaran Berasaskan Permainan di dalam bilik darjah. Kit Treasure Algebra ini merupakan gabungan daripada permainan *treasure hunt* dan penggunaan Teknik Jubin Algebra dalam membantu murid menguasai konsep serta menyelesaikan masalah yang melibatkan Kembangan Tingkatan 2. Dalam kajian Nur Zila Muhamad Jubri, Effandi Zakari dan Mohd Effendi Mohd Matore (2019), kebiasaannya pelajar sering berpendapat bahawa ungkapan Algebra bukan sahaja sukar malah ia juga merupakan satu topik yang tidak menarik serta membosankan di mana tajuk ini mengandungi konsep - konsep yang abstrak. Penguasaan murid terhadap kemahiran pengembangan ungkapan algebra itu sendiri juga sangat lemah terutamanya yang melibatkan penolakan sebutan yang mempunyai tanda negatif. Oleh itu, perwakilan visual amat penting dalam meningkatkan konsep dan pemahaman pelajar seperti yang dicadangkan dalam kajian Rusita Mohd Nor dan Effandi Zakaria (2016). Penggunaan Kit Treasure Algebra merupakan salah satu kaedah untuk membantu murid memahami konsep kerana ia dapat menyediakan visualisasi imej ataupun konsep Matematik terutamanya dalam tajuk Kembangan dengan lebih baik dengan menggunakan konsep belajar sambil bermain.

METODOLOGI

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif yang melibatkan Reka Bentuk Kajian Pembangunan (*Developmental Research Design*) berdasarkan model ADDIE. Model ADDIE ini terdiri daripada Fasa Analisis, Reka bentuk, Pembangunan, Pelaksanaan dan Penilaian. Pengumpulan data dan kesahan instrumen bagi kandungan Kit Treasure Algebra adalah melalui borang soal selidik. Borang soal selidik ini menggunakan skala Likert empat mata iaitu (1=Sangat Tidak Setuju), (2=Tidak Setuju), (3=Setuju) dan (4=Sangat Setuju). Borang soal selidik yang telah dibina bagi mengesahkan Kit Treasure Algebra ialah Borang Kesahan Instrumen Kit Treasure Algebra dan Borang Kesahan Instrumen Kebolehgunaan Kit Treasure Algebra. Kesahan instrumen dilakukan oleh tiga orang pakar iaitu pensyarah Matematik UPSI manakala kesahan kit terdiri daripada dua orang pensyarah Matematik UPSI dan seorang guru sekolah Matematik di Kelantan yang mempunyai pengalaman lebih daripada 10 tahun. Data bagi kajian ini telah dikumpul dengan menggunakan borang soal selidik dalam bentuk *Google Form* melalui platform *WhatsApp*. Sebelum melakukan kajian sebenar, kajian rintis dijalankan ke atas 15 orang guru pelatih Matematik semester 7 kohort A181 yang telah menjalani Latihan Mengajar 1. Setelah melalui proses penambahbaikan, seramai 118 orang sampel kajian yang juga terdiri daripada guru pelatih Matematik semester 7 kohort A181 yang telah menjalani Latihan Mengajar 1 dipilih dengan menggunakan teknik persampelan kesenangan. Borang kesahan instrumen dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (CVI) yang mengambil kira nilai purata bagi tahap kesesuaian instrumen oleh tiga orang pakar. Nilai CVI yang diterima pakai ialah 1 bagi tiga orang pakar (Polit & Beck, 2006; Polit et al., 2007). Dalam kajian ini, terdapat beberapa formula yang digunakan dalam menganalisis CVI. Formula adalah seperti berikut (Polit & Beck, 2006).

Purata Indeks Kesahan Kandungan (CVI) =

Nilai Purata Indeks Kesahan Kandungan (CVI) bagi satu pakar =

Borang soal selidik kebolegunaan pula dianalisis menggunakan perisian *Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) versi 25.0*. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menganalisis instrumen soal selidik bagi kesahan dan juga kebolegunaan dalam bentuk frekuensi, min, sisihan piawai dan peratus.

Jadual 1. Interpretasi Skor Min Skala Likert Empat Mata

| Skor Min | Interpretasi Min |
|-------------|------------------|
| 1.00 - 1.50 | Kurang kaitan |
| 1.51 - 2.50 | Rendah |
| 2.51 - 3.50 | Sederhana |
| 3.40 - 4.00 | Tinggi |

Akdon & Riduwan (2012)

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Instrumen Kandungan Kit Treasure Algebra

Pengkaji menggunakan skala Likert empat mata bagi menentukan tahap persetujuan pakar. Terdapat dua nilai yang digunakan iaitu nilai 0 bagi skala 1 dan skala 2 yang bermaksud tidak mendapat persetujuan pakar manakala nilai 1 bagi skala 3 dan skala 4 yang bermaksud mendapat persetujuan pakar.

Jadual 2. Indeks Kesahan Kandungan (CVI) bagi Kesahan Muka dan Kandungan Instrumen

| Item | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | I-CVI | S-CVI/UA |
|-----------|---------|---------|---------|-------|----------|
| Q1 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q2 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q3 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q4 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q5 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q6 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q7 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q8 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | 0 |
| Q9 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q10 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| S-CVI/Ave | | | | 0.97 | 0.9 |

Kesahan muka dan kandungan bagi instrumen mempunyai purata indeks kesahan kandungan (CVI) yang tinggi iaitu 0.97 yang menghampiri nilai 1. Hal ini menunjukkan bahawa kesahan muka dan kandungan bagi instrumen dapat diguna pakai dalam kajian ini. Hal ini demikian kerana setiap item tersebut hanya perlu ditambahbaik sahaja supaya dapat menepati konstruk yang telah dibina dengan baik.

Jadual 3. Indeks Kesahan Kandungan (CVI) bagi Kesahan Instrumen Kandungan Kit Treasure Algebra

| Item | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | I-CVI | S-CVI/UA |
|-----------|---------|---------|---------|-------|----------|
| Q1 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q2 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q3 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q4 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q5 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q6 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q7 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q8 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q9 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| Q10 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 |
| S-CVI/Ave | | | | 1.0 | 1.0 |

Kesahan kandungan Kit Treasure Algebra mempunyai purata indeks kesahan kandungan (CVI) yang tinggi iaitu 1.0. Hal ini menunjukkan bahawa kandungan kit dapat diguna pakai dalam kajian ini kerana mempunyai kesahan yang tinggi.

Kebolehpercayaan Kit Treasure Algebra

Analisis Cronbach Alpha digunakan bagi mengukur tahap kebolehpercayaan suatu instrumen yang telah dibina oleh penyelidik. Menurut Bond & Fox (2015), skor Cronbach Alpha antara 0.8 hingga 1.0 adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi.

Statistik Kebolehpercayaan

| Nilai Cronbach Alpha | Bilangan Item |
|----------------------|---------------|
| 0.9 | 17 |

Nilai pekali kebolehpercayaan Cronbach Alpha adalah 0.9 bagi 17 item. Ini menunjukkan instrumen berada dalam keadaan sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi sekaligus boleh digunakan dalam kajian sebenar kerana mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi.

Kebolehgunaan Kit Treasure Algebra

Jadual 4. Analisis Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Aspek Kebolehgunaan Kit

| Bil | Konstruk | Purata Skor Min | Purata Sisihan Piawai | Interpretasi Skor Min |
|-----|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Kebolehgunaan kit | 3.870 | 0.3602 | Tinggi |
| 2 | Kemudahan kit | 3.830 | 0.3810 | Tinggi |
| 3 | Kepuasan kit | 3.846 | 0.3340 | Tinggi |

Secara keseluruhannya, setiap konstruk mempunyai tahap skor min yang tinggi. Bagi konstruk pertama iaitu kebolehgunaan kit dengan purata skor min ialah 3.870 dan sisihan piawai ialah 0.3602, konstruk kedua bagi kemudahan kit pula mempunyai purata skor min 3.830 dan sisihan piawai 0.3810 dan konstruk ketiga iaitu kepuasan kit dengan purata skor min 3.846 dan sisihan piawai 0.3340. Konstruk yang mempunyai tahap skor min yang paling tinggi adalah kebolehgunaan kit manakala konstruk yang mempunyai tahap skor min yang paling rendah adalah kemudahan kit. Hal ini menunjukkan Kit Treasure Algebra mempunyai kebolehgunaan yang memuaskan kerana setiap konstruk mempunyai skor min yang tinggi.

KESIMPULAN

Pembinaan Kit Treasure Algebra yang menekankan Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi tajuk Kembangan Tingkatan 2 mempunyai kesahan dan kebolehgunaan yang memuaskan. Purata Indeks Kesahan Kandungan (CVI) yang telah diperolehi adalah antara 0.93 hingga 1.0. Instrumen yang dibina mempunyai kesahan yang baik kerana mempunyai nilai CVI yang menghampiri nilai 1 dan 1. Tahap kebolehgunaan kit juga tinggi di mana purata skor min yang diperolehi iaitu antara 3.830 hingga 3.870 bagi setiap konstruk. Implikasinya, kit ini dapat membantu murid mempelajari dan memahami tajuk Kembangan dengan lebih baik, memudahkan proses PdPc dan juga dapat dijadikan sebagai panduan kepada penyidik yang lain dalam pembinaan kit pengajaran. Diharapkan kajian ini dapat memberi manfaat kepada semua pihak terutamanya kepada murid Tingkatan 2 di mana guru dapat meningkatkan lagi kefahaman murid di dalam tajuk Kembangan dan seterusnya mewujudkan aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran yang lebih menarik dan menyeronokkan yang melibatkan semua murid di dalam kelas.

PENGHARGAAN

Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan kurnia-Nya, saya dapat menyiapkan kajian Pembangunan Kit Treasure Algebra melalui Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Tajuk Kembangan Tingkatan 2. Pertama sekali, saya ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada pensyarah penyelia, Dr. Murugan A/L Rajoo yang telah banyak memberi tunjuk ajar, sokongan serta membimbing saya tanpa ada rasa penat dan lelah dari awal penugasan kajian sehinggalah ke proses terakhir dalam menyiapkan kajian ini. Tidak lupa juga kepada kedua ibu bapa saya yang banyak memberi sokongan moral sepanjang saya menjalankan kajian ini. Tanpa sokongan dan dorongan mereka, mungkin saya tidak dapat menyiapkan tugas ini dengan baik seperti rakan-rakan seperjuangan yang lain. Jutaan terima kasih juga diucapkan buat rakan-rakan seperjuangan yang sama-sama bertungkus-lumus dalam membantu saya menyiapkan kajian ini. Akhir sekali, jutaan terima kasih juga kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung sepanjang proses menjalankan kajian ini. Dengan bantuan mereka, saya dapat menjalankan kajian ini dengan lancar.

RUJUKAN

- Akdon, Riduwan. (2012). Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika. Bandung: Alfabeta.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences (3rd ed.). Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Noor Azimah Abdul Ghani (2019). Pembangunan Set Lengkap ASK (Algebra Story Kit) Membantu PdP Dalam Matematik. *Journal on Technical and Vocational Education (JTVE): Special Edition NASCO*, 4(3).
- Nur Zila Muhamad Jubri, Effandi Zakaria & Mohd Effendi Mohd Matore (2019). Penggunaan Teknik Jubin Algebra Dalam Penguasaan Kemahiran Pendaraban Ungkapan Algebra Bagi Pelajar Tingkatan 2. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 74-88.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29, 489-497.
- Polit, D.F., Beck, C.T. and Owen, S.V. (2007) Is the CVI an Acceptable Indicator of Content Validity? Appraisal and Recommendations. *Research in Nursing & Health*, 30, 459-467. <http://dx.doi.org/10.1002/nur.20199>
- Rusita Mohd Nor & Effandi Zakaria (2016). *Meningkatkan kemahiran pelajar dalam pendaraban ungkapan algebra melalui penggunaan teknik 'Kotak Ajaib Algebra'*. Seminar Antarabangsa Pendidikan Global IV. Selangor, 8-9 Ogos

Systematic Literature Highlights: Preparation, Methods, and Challenges for Mathematics Teachers Undergoing Online Class

Sorotan Kesusasteraan Sistemik: Persediaan, Kaedah dan Cabaran untuk Guru Matematik Menjalani Kelas Dalam Talian

Siti Aieshah Abdullah¹, Murugan Rajoo^{2, a)}, Shazlyn Milleana Shaharudin³, Mazlini Adnan⁴ and Riswan Efendi⁵

^{1,2,3,...} *Department of Mathematics, Faculty of Science and Mathematics, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia*

^{a)}Corresponding author: murugan@fsm.tupsi.edu.my

Abstract

This study was conducted to identify past studies on the preparation of mathematics teachers to undergo online TL. In addition, the teaching and learning methods used during online TL in previous studies were identified. For every implementation of a new education system, challenges are inevitable. Therefore, this study will identify the challenges faced by teachers. The library research design was based on the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) method of systematic review and meta-analysis. The population selected in this study are teachers who teach mathematics, with more than 5 years of teaching experience. The samples used in the systematic literature review were articles from academic journals and gray literature. The author specifies the study analysis of the preparation, methods, and challenges of mathematics teachers undergoing online classes according to the descriptive analysis and thematic analysis of the highlights from the selected articles. A total of 116 articles were from seven databases and after being selected using the PRISMA model, a total of 15 articles were analyzed. The implications of this study suggest the preparation and methods required for teachers to undergo online classes. In turn, teachers can improve the quality of online teaching and learning.

Keywords: Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA), online TL

Abstrak

Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti kajian lepas tentang persediaan guru matematik menjalani TL secara online. Selain itu, kaedah pengajaran dan pembelajaran yang digunakan semasa TL dalam talian dalam kajian lepas telah dikenalpasti. Bagi setiap pelaksanaan sistem pendidikan baharu, cabaran tidak dapat dielakkan. Oleh itu, kajian ini akan mengenal pasti cabaran yang dihadapi oleh guru. Reka bentuk penyelidikan perpustakaan adalah berdasarkan kepada Kaedah Pelaporan Pilihan untuk Kajian Sistemik dan Meta-Analyses (PRISMA) kaedah semakan sistemik dan meta-analisis. Populasi yang dipilih dalam kajian ini adalah guru yang mengajar matematik, dengan pengalaman mengajar melebihi 5 tahun. Sampel yang digunakan dalam tinjauan literatur sistemik adalah artikel daripada jurnal akademik dan sastera kelabu. Penulis menetapkan analisis kajian tentang penyediaan, kaedah, dan cabaran guru matematik yang menjalani kelas dalam talian mengikut analisis deskriptif dan analisis tematik sorotan daripada artikel yang dipilih. Sebanyak 116 artikel adalah daripada tujuh pangkalan data dan setelah dipilih menggunakan model PRISMA, sebanyak 15 artikel telah dianalisis. Implikasi kajian ini mencadangkan penyediaan dan kaedah yang diperlukan untuk guru menjalani kelas dalam talian. Seterusnya, guru boleh meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran dalam talian.

Kata kunci: Item Pelaporan Pilihan untuk ulasan sistemik dan Analisis Meta (PRISMA), TL dalam talian

INTRODUCTION

In January 2020, the World Health Organization (WHO) declared a pandemic due to the outbreak of a new type of Coronavirus, Covid-19. Our country, too, rapidly became a target of this grievous pandemic. Covid-19 swiftly transformed the life of the world community, in which the virus knows no boundaries. Due to the pandemic declaration, countries closed all their sectors, including education. The closure of the education sector had shut down all schools and higher learning institutions to break the chain of virus transmission. As a result, the conventional face-to-face teaching and learning process was put to a halt during the Movement Control Order (MCO) on 18 March 2020 (Berita Harian, 2020). Most of activities in the education sectors such as schools, colleges, universities have been conducted by online learning platforms. The transition from offline to online is one of main challenging task for educators such teachers, instructors, and lecturers. Many existing studies [2-14] have been investigated preparation, methods, and challenges for mathematics teachers undergoing online class. However, the systematic review should be considered to capture the effectiveness, advantages and limitations for each preparation, method, and challenge above, respectively.

Proper preparation and teaching methods are crucial before starting online TL to ensure no student is left behind in the process. Synchronous learning environments are structured in the sense that students could attend live lectures, with real-time interaction between educators and students and the possibility of instantaneous feedback (Dhawan, 2020). TL strategies include conducting live online classes at set times. Synchronous learning can provide many opportunities for social interaction (McBrien, 2009). For synchronous learning, there is feedback from students and teachers. On the other hand, asynchronous learning is the interaction of learning that occurs without requiring coincided presences of teachers and students. According to Zalika (2020), teaching and learning are not synchronous, i.e., learning does not occur in real-time, and communication between instructors and students can occur at different times. The asynchronous learning environment is not properly structured. In such a learning environment, learning content is not available in the form of live lectures or classes; it is available in various learning systems and forums. Immediate feedback and response are impracticable in such an environment (Littlefield, 2018). As asynchronous learning refers to teaching and learning that occurs not in real-time, it can happen in different locations and times. The TL strategy is in the form of pre-recorded lectures.

LITERATURE STUDY

Online Learning

As today's technology advancement is highly progressive, education becomes adaptive to technology. According to Mohamad Idham, in the current digital era revolution, even the education field undergo a transformation towards digital andragogy and pedagogy (Astro Awani, 2020). The use of the internet is essential to people across the country because they can connect or access borderless information. According to Nguyen (2015), the internet and the World Wide Web have made significant changes in almost all aspects of our lives ranging from the global economy and personal and professional networks to sources of information, news, and learning. The Internet is exceptionally useful to students in online learning as it encompasses many learning resources. It makes online learning possible, and many researchers and educators are interested in online learning to augment and improve student learning outcomes while combating resource depletion, especially in higher education (Kim & Bonk, 2010).

Online learning significantly differs from traditional face-to-face learning. In fact, it has been commonly defined as the contrary to face-to-face (Ryan, 2016). Students could experience a live classroom atmosphere during face-to-face learning, whereas online learning could be conducted anywhere outside the classroom with internet access. Its prominent feature is the absence of physical classrooms, replaced by web-based technologies that offer opportunities for learning outside the classroom depending on time, place, and pace (Chigeza & Halbert, 2014). Online learning is not just accessing the web or email, it can also be through various other tools, including chat, audio, and video learning. Online learning encompasses various technologies such as World Wide Web, email, chat, text, audio, and video conferencing delivered through computer networks to provide education (Sakshi, 2017).

Online Learning Readiness

The sudden calamity of the Covid-19 pandemic caused the public's struggle to find options in dealing with the situation, including the Ministry of Education. The pandemic demands strategic and appropriate planning. This situation made us aware of the urgency of scenario planning preparation for educational institutions (Rieley, 2020). Essentially, teachers and students need to prepare in advance before undergoing online learning.

MOE

According to Mahizer Hamzah (2020), MOE has implemented many initiatives, including organizing various training, that aim to improve teachers' skills in building digital teaching materials. Nonetheless, emphasis should also be given to skills training and ways to conduct online teaching that is different from classroom teaching, with teachers and students being separate. The existing school system will evolve as the teaching scheduling methods will also regard teachers' preparation time (conventional and online), classroom teaching with practical classes, and online teaching (Daily News, 2020).

Teachers

The readiness of teachers is observed in terms of skills in using digital learning platforms and building teaching materials. This positive development can also be seen when many teachers could provide their own digital learning materials for students and share them with other teachers. Various specific interest groups were created to help colleagues by expert teachers, including CikgooTube, the Telegram group of Google Classroom Malaysia, and the Facebook of Library and Media Teachers (Berita Harian, 2020). However, undoubtedly, some teachers still need guidance, and it is hoped that the roles of the skilled teachers and the appointed coaches are of assistance.

Methods used in online learning

Online learning is defined as the experience of learning in a synchronous or asynchronous environment using different devices like mobile phones and laptops with internet access. In this environment, students can be anywhere (free) to learn and interact with instructors and other students (Singh & Thurman, 2019).

Synchronous Learning

Synchronous learning environments are structured in ways that students attend live lectures, with real-time interaction between educators and students and the possibility of instantaneous feedback (Dhawan, 2020). TL strategies include conducting live online classes at set times. Synchronous learning can provide many opportunities for social interaction (McBrien, 2009). Synchronous learning allows instant feedback from students and teachers.

Teaching sessions could employ synchronous media applications such as YouTube Live Stream, live Facebook video, Zoom, Microsoft Teams, Webex, Google Classroom, Google Meet, Webex, and Skype for Business. According to Basilaia (2020), an online platform is needed where (a) video conferencing with at least 40 to 50 students can be conducted, (b) discussions with students can be done to keep the class organic, (c) there is good internet connection, (d) lectures can be accessed in mobile phones instead of only via laptops, (e) there is a possibility of previewing recorded lectures, and (f) immediate feedback from students can be reached and assignments can be taken.

Synchronous learning requires interaction between teacher and student at a time determined by the teacher. According to Salmon (2013), for synchronous learning methods, learning interactions occur in real-time where teachers and students need to be present on a particular platform at the same time. However, synchronous learning has its drawbacks, which is the need for a stable internet connection. Synchronous learning requires good internet access so that the lesson could be conveyed clearly (Zalika, 2020). This makes the implementation of synchronous learning difficult, especially for teachers who teach in rural areas with weak internet access. According to Haslindar, teachers who mainly live in rural areas encounter online teaching problems due to poor internet access (Sinar Harian, 2020).

Asynchronous Learning

Asynchronous learning is the interaction of learning occurring without requiring teachers and students to be present at the same time. According to Zalika (2020), teaching and learning are not synchronous, where learning does not occur in real-time, and communication between teachers and students can occur at different times. The asynchronous learning environment is not structured properly. In such a learning environment, learning content is not available in the form of lectures or live classes; it is available in various learning systems and forums. Immediate feedback and immediate response are not possible in such an environment (Littlefield, 2018). Asynchronous learning refers to teaching and learning that occurs not in real-time. Instead, it could be done in different locations and at different times. The TL strategy is in the form of pre-recorded lectures.

Asynchronous education can be conducted without the need for stable internet access. For unstable internet access settings, asynchronous learning methods using Google Classroom, WhatsApp, Telegram, YouTube, and Facebook platforms are more suitable (Farah & Muhsien, 2021). Through these platforms, teachers and students can still interact at different times. According to Perveen (2016), communication can be carried out at different times at the teacher's and student's convenience.

Facebook and Whatsapp applications are used more frequently by teachers as most people use both applications. According to Anuar Ahmad, a lecturer at the School of Educational Sociology (UKM), the statistics from the Malaysian Communications and Multimedia Commission (MCMC) showed that out of 24.6 million internet browsers in Malaysia, 97.3 percent were Facebook users. Instagram showed 57 percent and YouTube, 48.3 percent, while WhatsApp apps were at 98 percent (Daily News, 2020). Teachers will record learning videos and upload them to Facebook or YouTube so that each student could take part in the learning. Teachers who use synchronous e-learning methods such as Zoom, Webex, and Google Meet must record the session and upload it to a designated Facebook or WhatsApp group to share with students who could not participate in the session (Daily News, 2020).

Online Learning Challenges

Online learning, especially Google Classroom practiced in the Ministry of Education Malaysia (MOE), has proven to be adequate to help teachers and lecturers, whereas the Zoom application enables direct interaction with students. Teachers and lecturers also utilize social media such as Whatsapp and Telegram to convey various information, instructions, and training (Sinar Harian, 2020). All these efforts ensure that students' learning remains smooth even when the students are not in the classroom. However, not all students get these benefits because online learning is only effective if the internet can be widely accessible. Undoubtedly, the education system in Malaysia has yet to reach the developed country status that could conduct online education effectively. In fact, there were numerous questionable concerns regarding internet access and facilities in educational institutions (Muniroh, 2020).

According to Anuar Ahmad (2020), online learning was optional, but, with the enforcement of MCO, became a necessity. Hence, teachers and students had to proceed with online learning. However, the problem of internet access remains a major issue faced by school and university students. Not all of them have good internet access in their homes, especially in villages and rural areas. Therefore, direct online learning like using the Zoom app may not be the main option. "A good option is a non-real-time online platform such as using Google Classroom, Telegram, and so on," he said, adding that looking at the current situation, Malaysia is not fully ready to use online learning methods due to the lack of infrastructure of the internet, especially the rural areas (Sinar Harian, 2020).

The challenge faced by teachers is the lack of technological skills. According to Hadija and Shalawati (2017), there were challenges faced by teachers while using e-learning. Time constraint in preparing a lesson using technology is the main obstacle for many teachers. Additionally, there was limited technology professional help, issues with physical resources, insufficient resources, limited technology access, insufficient technical support, efficiency, and confidence. Due to the constraints, teachers lack the time to prepare the learning materials for the students. Moreover, some lacked the confidence to use the technology tools during an online learning session. The motivation for online learning, confidence in using e-learning technology, and teachers' attitude when giving instructions played a part in how and whether the students will learn. All these challenges need consideration during an atypical situation like the current pandemic, which forced teachers and students to swiftly adapt to a different teaching and learning approach (Mailizar, 2020).

Another challenge encountered was in terms of the psychology of teachers and students during online learning, where psychological problems are becoming more critical in our country. As stated by Sakshi (2017), frustration became the most common emotion associated with online learning. Many students experienced a kind of frustration with some online learning aspects. Numerous sources of frustration were associated with technology. Often enough, the students were unable to log in. Occasionally, they were discouraged because of a malfunctioning link. For some, the frustration was associated with the lack of clear instructions in finding the required site. Students required the information to be available online on a website, but the page was difficult to find. Additionally, the disappointment may be associated with administrative processes that provided vague instructions. This was also related to the design, structure, and relevance of website content and computer agitation with the learning process, especially in discussion groups.

METHODOLOGY

This systematic literature review uses a library research design based on the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) method of systematic review and meta-analysis. According to Mohd Shaffie (1991), library research is a method in which researchers or authors obtain data and evidence by reviewing available documents and records. The population selected in this study is teachers who teach mathematics with more than 5 years of teaching experience. The samples used in the systematic literature review were articles from academic journals and gray literature. The literature search strategy began with an objective guide to the research. The main databases used in this literature search were Scopus, ERIC, Springer, Research Gate, Dimensions, and Academia.edu, and the supporting database was Google Scholar. Kartini and Effendi (2020) specified that the use of this database will facilitate literature search, as the database is a place to collect systematic and comprehensive literature data.

Using the PRISMA method helps the researcher to determine the required study based on the research question (Jamaludin et al., 2020). There are four steps in the PRISMA flow chart to determine the study that suits the researcher's needs based on resilience in mathematics. The four guidelines are Identification, Screening, Eligibility, and Included. The advantage of PRISMA is its ability to show significant elements of transparency, consistency, and standards to produce qualitative research reports through certain processes (Flemming et al., 2018). The analysis was done to study the preparation, methods, and challenges of mathematics teachers undergoing the online TL through descriptive analysis and themed analysis produced from selected articles. According to Sidek Mohd Noah (2020), the descriptive study design is often conducted to provide a systematic description of the facts and characteristics of a population or field of interest factually and accurately.

STUDY FINDINGS AND DISCUSSION

Preparation of mathematics teachers undergoing online TL

Table 1. *Preparation of mathematics teacher*

| Theme (Teacher's Preparation) | Number of Articles | Author (Year) |
|--|--------------------|--|
| Ready to implement online learning | 1 | Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020) |
| Create a platform for students to take and submit assignments or notes (Google Classroom, OneNote) | 6 | Catherine Attard and Kathryn Holmes (2020), Rafiee Jamian, Nurul Hafizah Zainal Abidin and Roslah Arsad (2020), Losius Goliong et al. (2020), Mohd Faeiz Pauzi et al. (2020), D Fikriah, Darhim and S Prabawanto (2020), Brantina Chirinda et al. (2021) |
| Provide materials and assignments in electronic form (online) | 12 | R. Lambert and R. Schuck (2021), Catherine Attard and Kathryn Holmes (2020), Rafiee Jamian, Nurul Hafizah Zainal Abidin and Roslah Arsad (2020), Losius Goliong et al. (2020), Muhammad Irfan et al. (2020), Mohd Faeiz Pauzi et al. (2020), Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020), Janet Lau S. C & Roslinda Rosli (2020), Eddie M. Mulenga and José M. Marbán (2020), Penelope Kalogeropoulos et al. (2021), D Fikriah, Darhim and S Prabawanto (2020), T. Sangameshwar Rao (2020), Brantina Chirinda et al. (2021) |
| Prepare materials and assignments in offline form | 3 | Losius Goliong et al. (2020), Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020), Penelope Kalogeropoulos et al. (2021) |

Table 1 shows the preparation done by mathematics teachers to undergo online TL. An article stated that mathematics teachers were willing to implement online learning. There were six articles on teaching preparation by creating a platform for taking and submitting assignments or notes. Platforms like Google Classroom are very helpful for teachers to share notes with their students, and the assignments can be submitted without difficulty. 12 articles showed that teachers provided materials and assignments in electronic form. The material in electronic form saves teachers' and students' time as they only need to download the material into the device. However, some teachers still provided offline materials and assignments due to students' downloading issues. Teachers would not allow their students to face a learning lag merely due to device or internet problems.

Methods used by mathematics teachers undergoing online TL

Table 2. *Methods used by mathematics teachers during online TL*

| Theme (Method used) | Number of Articles | Author (Year) |
|--|--------------------|--|
| Using synchronous learning methods (Google Meet, Webex, Zoom, Skype) | 10 | Brantina Chirinda et al. (2021), T. Sangameshwar Rao (2020), D Fikriah, Darhim and S Prabawanto (2020), Penelope Kalogeropoulos et al. (2021), Eddie M. Mulenga dan José M. Marbán (2020), Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020), R. Lambert and R. Schuck (2021), Losius Goliong et al. (2020), Muhammad Irfan et al. (2020), Mohd Faeiz Pauzi et al. (2020) |
| Using asynchronous learning methods (video, YouTube, WhatsApp, Telegram) | 9 | Brantina Chirinda et al. (2021), Penelope Kalogeropoulos et al. (2021), D Fikriah, Darhim and S Prabawanto (2020), Eddie M. Mulenga and José M. Marbán (2020), Janet Lau S. C and Roslinda Rosli (2020), Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020), Mohd Faeiz Pauzi et al. (2020), Losius Goliong et al. (2020), Catherine Attard dan Kathryn Holmes (2020) |
| Using interactive applications to assess students (Quizizz, Google Form) | 4 | Rafiee Jamian, Nurul Hafizah Zainal Abidin and Roslah Arsad (2020), Losius Goliong et al. (2020), D Fikriah, Darhim and S Prabawanto (2020), T. Sangameshwar Rao (2020) |
| Using mathematics teaching applications (GeoGebra, Desmos) | 3 | T. Sangameshwar Rao (2020), Janet Lau S. C dan Roslinda Rosli (2020), Catherine Attard and Kathryn Holmes (2020) |
| Watching educational programs on television | 1 | Losius Goliong et al. (2020) |
| Using group learning methods | 3 | Losius Goliong et al. (2020), Mohd Faeiz Pauzi et al. (2020), R. Lambert and R. Schuck (2021) |

There were 10 articles on teachers using synchronous learning methods such as Google Meet. Teachers could communicate directly with students while using Google Meet, but this synchronous learning requires a lot of internet data. Additionally, teachers used asynchronous learning methods. This type of learning does not require a lot of internet data and students can watch or read notes at any time. Teachers also used interactive applications to assess students' levels of understanding. Essentially, the interactive application is capable of assessing students and piquing students' interest in learning mathematics subjects.

Challenges faced by teachers during online TL

Table 3. *Challenges faced by teachers during online TL*

| Theme (Teachers' Challenges) | Number of Articles | Author (Year) |
|---|--------------------|---|
| Unstable internet access | 6 | Catherine Attard and Kathryn Holmes (2020), Losius Goliong et al. (2020), Mohd Faeiz Pauzi et al. (2020), Vitalis A. Ndume et al. (2020), Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020), T. Sangameshwar Rao (2020) |
| Lack of technology skills | 7 | Penelope Kalogeropoulos et al. (2021), Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020), Vitalis A. Ndume et al. (2020), Muhammad Irfan et al. (2020), Losius Goliong et al. (2020), Mazalah Ahmad et al. (2015), R. Lambert and R. Schuck (2021) |
| Lack of students' online participation | 2 | Losius Goliong et al. (2020), T. Sangameshwar Rao (2020) |
| Difficult to communicate with students | 4 | Losius Goliong et al. (2020), Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020), Penelope Kalogeropoulos et al. (2021), T. Sangameshwar Rao (2020) |
| Lack of cooperation from parents/guardians | 2 | Losius Goliong et al. (2020), Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020) |
| Lack of device availabilities (laptop, tablet, or smartphone) | 5 | Mazalah Ahmad et al. (2015), Losius Goliong et al. (2020), Siti Nurbaizura Che Azizan and Nurfaradilla Mohamad Nasri (2020), Penelope Kalogeropoulos et al. (2021), T. Sangameshwar Rao (2020) |
| Difficulty in assessing a student's level of mastery | 2 | Losius Goliong et al. (2020), T. Sangameshwar Rao (2020) |

A common challenge for teachers is unstable internet access during TL. The Internet is an essential medium for online TL as it can connect people from different locations. In addition, inadequate technology skills can also be a challenge for teachers. Teachers who lack technology skills could not conduct TL effectively as online TL crucially requires the use of technology. Furthermore, not having a device for the lesson can hinder learning processes. Online TL necessitates appropriate devices so that learning can be done smoothly and effectively.

CONCLUSION

This study has collected the preparation, methods, and challenges of teachers throughout the implementation of online TL conducted from 2020. A total of 116 studies were found related to that of mathematics teachers undergoing online TL, with 15 studies included in this study that fulfilled the selected criteria. Nevertheless, some aspects of shortcomings and weaknesses still require further improvement of online TL. Among possible research suggestions is a study that focuses on simple applications and does not require much internet access for teachers to undergo online TL as students come from various family backgrounds. Therefore, teachers need to use user-friendly applications that are highly accessible for all students to learn conveniently. With studies focusing on user-friendly applications, teachers can plan more systematical and effective learning. There are many

applications that can help teachers in online TL but there is yet a study that determines the suitable application for both teachers and students. In addition, the plausible proposed research is a study that compares students who prefer to learn using synchronous methods or asynchronous methods. This study is essential for teachers to plan the learning and choose the right applications. For example, for students who prefer to learn through the asynchronous method, teachers can upload videos on YouTube or TikTok platforms that allow repetitive video viewing.

ACKNOWLEDGEMENT

This research has received direct assistance from various parties. The researchers would like to extend their gratitude to all authors who have conducted studies relate to preparation, methods, and challenges for mathematics teachers undergoing online classes that have facilitated this systematic.

REFERENCES

- Nur Izzati Jamaludin, Shahida Shahimi & Latifa Bibi Musafar Hameed. (2020). Elemen Kepercayaan Sebagai Teras Sumbangan Melalui Pendanaan Awam Bertujuan Kebajikan. *Asian Journal of Accounting and Governance* 13, 55–65.
- Norfadilah Mat & Siti Mistima Maat. (2020). Faktor dan Implikasi Daya Tahan dalam Pembelajaran Matematik: Sorotan Literatur Bersistematik. *Malaysia Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(12), 90-105.
- Nur Izzati Ahmad Fuad & Siti Mistima Maat. (2020). Sorotan Literatur Bersistematik: Faktor Stres dalam Kalangn Guru Matematik. *Malaysia Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(11), 167-173.
- Nur Izzati Jamaludin, Shahida Shahimi & Latifa Bibi Musafar Hameed. (2020). Elemen Kepercayaan Sebagai Teras Sumbangan Melalui Pendanaan Awam Bertujuan Kebajikan. *Asian Journal of Accounting and Governance*, 13, 55–65.
- Lambert, R. & Schuck, R. (2021). “The Wall Now Between Us”: Teaching Math to Students with Disabilities During the COVID Spring of 2020. *Asia-Pacific Edu Res* (2021), 30(3), 289–298.
- Attard, C. & Holmes, K. (2020). *An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics classrooms*. Diperolehi daripada <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00359-2>
- Rafiee Jamian, Nurul Hafizah Zainal Abidin & Roslah Arsad. (2020). Analisis Deskriptif bagi Penggunaan Aplikasi Quizizz ke atas Guru dalam Penilaian Prestasi Murid bagi Subjek Matematik. *Mathematical Sciences and Informatics Journal*, 1(2), 87-97.
- Hasliza Hashim, Siti Munira Mohd Nasri & Zarina Mustafa. (2016). CABARAN YANG DIHADAPI OLEH GURU DALAM PELAKSANAAN PERSEKITARAN PEMBELAJARAN MAYA FROG DI BILIK DARJAH. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, Vol. 31, 115–129.
- Muhammad Irfan, Betty Kusumaningrum, Yuyun Yulia & Sri Adi Widodo. (2020). CHALLENGES DURING THE PANDEMIC: USE OF E-LEARNING IN MATHEMATICS LEARNING IN HIGHER EDUCATION. *Journal of Mathematics Education*, 9(2), 147-158.
- Mohd Faeiz Pauzi, Siti Norazlina Juhari, Salman Amiruddin & Nurulhuda Mat Hassan. (2020). COVID-19: PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN SEWAKTU KRISIS PANDEMIK. *Jurnal Refleksi Kepemimpinan Jilid III*, 2020.
- Vitalis A. Ndume, Marietha Songoro & Dalton H. Kisanga. (2020). Enriching Performance of Mathematics in Secondary Schools Using Mobile Learning. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 16(2), 223-241.
- Nor Zaira Razali, Zolkefli Bahador & Mohd Kasri Saido. (2016). FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN VLE FROG DALAM KALANGAN GURU DI SEKOLAH MENENGAH. *Proceeding of ICECRS*, 1 (2016), 1023-1032.
- Eddie M. Mulenga & José M. Marbán. (2020). *Is COVID-19 the Gateway for Digital Learning in Mathematics Education?* Diperolehi daripada <https://doi.org/10.30935/cedtech/7949>
- Penelope Kalogeropoulos , Anne Roche , James Russo , Sapna Vats , Toby Russo. (2021). Learning Mathematics From Home During COVID-19: Insights From Two Inquiry-Focussed Primary Schools. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2021, 17(5),

Pembinaan *Circle Kit* bagi topik Bulatan Tingkatan Dua

Development of Circle Kit for Form Two Circle Topic

Amirah Fatimah Mohd Zulkiflee¹, Norazman bin Arbin^{1*}, Norsyazana Kamarudin²

¹Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

²Sekolah Menengah Puteri Titiwangsa, Jalan Temerloh,
53200 Kuala Lumpur, Malaysia

*Corresponding author: norazman@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan serta mendapatkan kesahan dan kebolehgunaan *Circle Kit* sebuah bahan bantu mengajar (BBM) dalam menjalankan sesi pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas bagi topik Bulatan Tingkatan Dua. Reka bentuk bagi kajian ini menggunakan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan yang hanya melibatkan dua fasa pertama sahaja iaitu Fasa Analisis dan Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan. Model ADDIE telah digunakan sebagai panduan bagi melaksanakan Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan. Kesahan kit ini dinilai oleh lima orang pakar yang terdiri daripada empat orang pensyarah Matematik di sebuah universiti awam dan seorang guru Matematik di sebuah sekolah menengah. Seramai 35 orang guru pelatih Matematik dari Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) telah dipilih melalui pensampelan rawak mudah bagi menentukan kebolehgunaan kit yang dibina ini dengan menggunakan soal selidik kebolehgunaan. Data yang diperolehi hasil daripada maklum balas pakar dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif yang dinilai menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) dan nilai skor min digunakan bagi menentukan kebolehgunaan kit. Hasil kajian mendapati bahawa kesahan bagi kandungan RPH, muka dan kandungan kit adalah memuaskan dengan nilai IKK 1.00. Hasil kajian turut menunjukkan bahawa kit yang dibina ini mempunyai tahap kebolehgunaan yang tinggi dengan skor min 3.77. Kesimpulannya, RPH yang disediakan adalah bersesuaian dengan standard pembelajaran dan selaras dengan penggunaan kit. Kit yang dibangunkan juga adalah bersesuaian dengan konsep Bulatan serta sesuai digunakan semasa melaksanakan sesi PdPc di dalam kelas. Implikasinya, kit ini dapat digunakan oleh para guru sebagai BBM. Kajian ini dapat memberikan panduan dan idea baru kepada mereka khususnya guru Matematik Tingkatan Dua untuk melaksanakan pengajaran melalui pengaplikasian BBM.

Kata kunci: kesahan, kebolehgunaan, alat bantu mengajar, bulatan, tingkatan dua

Abstract

The aim of this study is to develop and obtain the validity and usability of Circle Kit, a teaching aid (BBM) in conducting teaching and learning sessions in the classroom for the Form Two Circles topic. The design for this study employs the Design and Development approach which only involves the first two phases, namely the Analysis Phase and the Design and Development Phase. The ADDIE model has been used as a guide for implementing the Design and Development Phase. The validity of the kit was evaluated by five experts consisting of four Mathematics lecturers at a public university and one Mathematics teacher at a secondary school. A total of 35 trainee teachers of Mathematics from Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) were selected through simple random sampling to determine the usability of this kit by using a usability questionnaire. Data obtained as a result of expert feedback were analyzed using descriptive analysis evaluated using Content Validity Index (CVI) value and the mean score value was used to determine the usability of the kit. The results of the study found that the validity of the content of RPH, face and kit content is satisfactory with a value of CVI 1.00. The results also show that this built kit has a high level of usability with a mean score of 3.83. In conclusion, the RPH provided is in accordance with the learning standards and in line with the use of the kit. The kit developed is also suitable for the concept of Circles and suitable to use when conducting PdPc sessions in the classroom. The implication is that this kit can be used by teachers as BBM. This study can provide new guidelines and ideas to teachers, especially Form Two Mathematics teachers to implement teaching through the application of BBM.

Keywords: validity, usability, teaching aid, integer multiplication, form two

PENGENALAN

Kurikulum Standard Sekolah Menengah atau singkatannya KSSM telah mula diperkenalkan pada tahun 2017 di dalam sistem Pendidikan negara. Ia telah dilaksanakan secara berterusan bagi menambahbaik Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah, dan hasilnya telah membawa perubahan dalam semua silibus mata pelajaran termasuklah mata pelajaran Matematik. Hal ini telah memberi cabaran besar kepada semua guru kerana silibus yang diguna pakai kini adalah berfokus kepada aras pembelajaran yang tinggi. Berdasarkan topik dan standard pembelajaran yang diperkenalkan dalam KSSM jelas menunjukkan bahawa topik-topik Matematik yang harus dipelajari oleh murid kini adalah lebih mencabar termasuklah bagi topik Bulatan. Sebelum KSSM diperkenalkan, topik Bulatan hanya dipelajari bermula di Tingkatan Tiga namun kini, topik ini sudah mula dipelajari oleh murid Tingkatan Dua. Terdapat tiga Standard Kandungan bagi topik Bulatan yang perlu dipelajari oleh murid Tingkatan Dua iaitu Sifat Bulatan, Sifat Simetri Perentas dan Lilitan dan Luas Bulatan. Perhatian harus ditumpukan ke topik berkenaan oleh kerana ia merupakan topik penting yang mempunyai kesinambungannya dengan topik Bulatan yang akan dipelajari di Tingkatan Empat kelak.

Menurut Juhazren Junaidi dan Norezhar Aziz (2010), permasalahan mula wujud apabila kebanyakan murid sering keliru dalam menentukan definisi dan konsep yang digunakan dalam topik Bulatan. Oleh hal yang demikian, pihak yang berkaitan terutamanya guru harus memberi perhatian terhadap kaedah dan strategi pengajaran agar pendekatan tersebut lebih kreatif dan tersusun. Ini seterusnya memberikan impak yang positif terhadap murid kerana pengajaran dan pembelajaran yang dirancang dapat berlangsung dengan berkesan dan lancar. Menurut Foskett dan Blackhall (2012), untuk merangsang murid agar lebih bersedia dan peka terhadap pembelajaran di dalam bilik darjah mahupun di luar bilik darjah, guru seharusnya bertindak sebagai fasilitator. Ini seterusnya mampu menghasilkan persekitaran pembelajaran yang lebih harmoni. Walau bagaimanapun, bagi memastikan kualiti pengajaran dan pembelajaran murid dapat sentiasa dikekalkan, maka guru harus sentiasa bersedia untuk merancang, membangun, mengurus, serta mengaplikasi strategi pengajaran yang pelbagai. Salah satu strategi pengajaran yang boleh digunakan oleh guru bagi menjadikan sesi PdPc lebih menarik dan berkesan adalah dengan membangunkan Bahan Bantu Mengajar (BBM) yang bersifat manipulatif. Menurut Faizah Ja'apar (2017) kefahaman dan pengetahuan murid dapat ditingkatkan jika penggunaan bahan bantu mengajar adalah bersesuaian, mempunyai ciri inovasi, dan praktikal. Oleh hal yang demikian, pembangunan *Circle Kit* dalam PdPc bagi topik Bulatan Tingkatan Dua dipilih di mana kesahan dan kebolehgunaan kit ini akan diberi tumpuan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Menurut kajian oleh Hamidah et al (2015), objektif kajian yang dicapai akan mendasari reka bentuk kajian secara keseluruhan. Secara terperinci, ia melibatkan aspek seperti tajuk kajian, populasi dan sampel, serta metodologi atau kaedah yang digunakan. DDR atau lebih dikenali sebagai *Design and Development Research* adalah merupakan pendekatan yang digunakan dalam reka bentuk bagi kajian ini. Kajian oleh Richey dan Klien (2007) menjelaskan bahawa pendekatan melalui DDR melibatkan kajian secara empirikal. Disokong dengan proses reka bentuk dan pembangunan, dan juga proses penilaian, menjadikan pendekatan ini sangat sistematik. Menurutnya lagi, terdapat tiga fasa utama melalui pendekatan DDR, iaitu pertamanya Analisis Keperluan (Fasa I), diikuti dengan Reka Bentuk dan Pembangunan (Fasa II), dan akhirnya Penilaian dan Pengujian (Fasa III). Bagi kajian yang dijalankan ini, tumpuan hanya diberikan terhadap Fasa I dan Fasa II sahaja. Fasa I dilaksanakan melalui tinjauan literatur di mana penyelidik mengenal pasti semua keperluan yang melibatkan pembinaan kit terutamanya kit yang dibangunkan. Seterusnya, bagi Fasa II yang melibatkan DDR, model ADDIE telah digunakan sebagai panduan. Menurut Carr-Chellman (2011), teras utama yang menjadi nadi model lain bagi reka bentuk pengajaran diperkenalkan adalah berasaskan model ADDIE.

Di samping itu, menurut Juppi et al (2016), fasa Penilaian pada model ADDIE boleh berbentuk formatif dan sumatif. Dengan erti kata lain, boleh berlaku pengulangan (iaitu reka bentuk pengajaran lelaran) bagi penilaian bahan/kit yang dibangunkan. Juga turut diterangkan bahawa penilaian tersebut berlangsung secara berterusan di mana setiap penilaian yang dilakukan secara formatif akan sentiasa

dipantau jika terdapat keperluan untuk berlakunya pengulangan. Justeru, penyelidik telah membuat keputusan model ADDIE digunakan bagi membangunkan kit kerana model berkenaan mempunyai struktur yang lebih menyeluruh dan lengkap.

Sampel Kajian

Sebahagian daripada populasi adalah merupakan sampel yang digunakan dalam kajian sebenar. Di dalam hal ini, hasil dapatan yang diperolehi tidak semestinya boleh memberi gambaran sebenar populasi tersebut. Dalam kajian ini, populasi yang dikaji adalah terdiri daripada guru pelatih Matematik UPSIambilan September 2017 (A171) danambilan Februari 2018 (A172) yang jumlahnya 191 orang. Justeru, sampel kajian adalah terdiri daripada 35 orang guru pelatihambilan A171 dan A172 yang dipilih menggunakan teknik pensampelan rawak mudah. Berdasarkan Noraini (2013), teknik persampelan ini digunakan oleh kerana ia memberikan peluang yang setara bagi setiap ahli populasi dipilih untuk dijadikan sampel kajian.

Instrumen Kajian

Di dalam kajian yang dijalankan ini, dua instrumen telah digunakan. Ia adalah pertamanya, Borang Kesahan Kandungan BBM (BKKB), dan keduanya adalah Borang Soal Selidik Kebolehgunaan BBM (BSKB). BKKB mengandungi 20 item soalan di mana item-item tersebut telah dibahagikan kepada tiga bahagian, iaitu (a) kandungan RPH, (b) muka kit, dan (c) kandungan kit. Manakala, BSKB pula dikelaskan kepada tiga konstruk iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan serta kepuasan. Bagi BKKB dan BSKB, skala Likert empat mata telah digunakan. Satu pautan telah disediakan oleh penyelidik yang mengandungi RPH, video tatacara penggunaan kit, dan BKKB. Pautan berkenaan digunakan oleh penyelidik bagi pengumpulan data, di mana ia diedarkan kepada pakar yang dipilih bagi tujuan kesahan. Seramai lima pakar telah dipilih yang terdiri daripada pensyarah universiti awam (empat pensyarah Matematik) dan guru sekolah menengah (seorang guru Matematik). Pautan berkenaan bersama dengan BSKB turut diberikan kepada sampel kajian bagi penilaian aspek kebolehgunaan.

Merujuk kepada analisis data pula, maklum balas yang diberikan oleh setiap pakar melalui BKKB dianalisis menggunakan IKK. Pakar yang memberikan maklum balas pada skala 3 dan skala 4 dikelaskan sebagai kumpulan bersetuju (skala ordinal 1), sementara bagi kumpulan tidak bersetuju (skala ordinal 0) pula merujuk kepada maklum balas oleh pakar pada skala 1 dan skala 2. IKK dikira melalui formula $\frac{n}{N}$, di mana n adalah bilangan pakar bagi kumpulan yang bersetuju, dan N merujuk kepada total keseluruhan bilangan pakar. Bagi jumlah pakar di antara tiga hingga lima orang, nilai IKK yang diterima ialah 1.00 (Polit dan Beck (2006). Seterusnya, data-data yang diperolehi daripada BSKB pula dianalisis menggunakan nilai skor min. Panduan bagaimana interpretasi skor min dilaksanakan adalah merujuk kepada Riduwan (2012) seperti yang ditunjukkan pada Jadual 1.

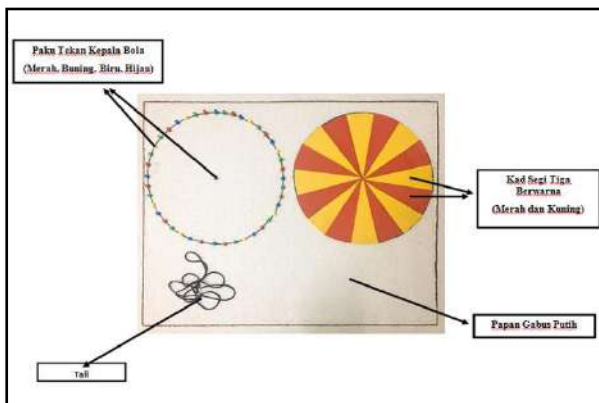
Jadual 1 Interpretasi Skor Min Skala Likert Empat Mata

| Skor Min | Interpretasi Min |
|-------------|------------------|
| 1.00 - 1.50 | Kurang Kaitan |
| 1.51 - 2.50 | Rendah |
| 2.51 - 3.50 | Sederhana |
| 3.51 - 4.00 | Tinggi |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Pembinaan *Circle Kit*

Pada Fasa II bagi DDR, model ADDIE telah digunakan sebagai panduan dalam mereka bentuk serta membangunkan *Circle Kit*. Terdapat lima fasa yang terlibat di dalam model ADDIE iaitu Analisis (*Analysis*), Reka bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Perlaksanaan (*Implementation*) dan Penilaian (*Evaluation*). Proses pembinaan *Circle Kit* bermula dengan fasa Analisis di mana penyelidik telah membuat analisis bagi menentukan ciri-ciri kit yang sesuai untuk dibina berdasarkan maklumat yang berkaitan dengan topik Bulatan serta penggunaan BBM dalam PdPc yang melibatkan topik ini. Seterusnya, pada fasa Reka Bentuk, perancangan bagi mereka bentuk kit dijalankan mengikut kesesuaian dan keperluan di samping penyelidik turut menentukan hasil pembelajaran serta kaedah pengajaran yang relevan. Pada masa yang sama, proses mereka bentuk kit turut berpandukan ciri-ciri Teori Konstruktivisme supaya kit yang dihasilkan dapat mewujudkan proses PdPc yang berteraskan kepada Pendidikan Abad Ke-21 (PAK21). Peringkat seterusnya adalah fasa Pembangunan di mana penyelidik melaksanakan proses pembinaan BBM yang melibatkan kit dan RPH serta juga membina instrumen kajian. Sebuah *Circle Kit* yang dibangunkan ini mempunyai empat komponen utama iaitu papan gabus putih, kad segi tiga berwarna, paku tekan kepala bola dan tali seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Di hujung fasa ini, penilaian kesahan *Circle Kit* dilakukan oleh pakar. Pada fasa Pelaksanaan, kajian rintis dan kajian sebenar dijalankan bagi menentukan kebolehpercayaan dan tahap kebolehgunaan *Circle Kit*. Akhir sekali, fasa Penilaian dilaksanakan secara formatif, iaitu penilaian secara berterusan yang melibatkan proses kesahan, kajian rintis dan kajian sebenar.



(a)

| | |
|-----------------------|---|
| Hari | : RABU |
| Masa | : 7.30 – 8.50 (1 jam 20 minit) |
| Tarikh | : 28 APRIL 2021 |
| Tingkatan/ Kelas | : 2 UMR |
| Bilangan Murid | : 34 / 36 Murid |
| Subjek | : Matematik |
| Bidang Pembelajaran | : Bulatan dan Geometri |
| Topik | : Bab 5: Bulatan |
| Standard Kandungan | : 5.1 Sifat Bulatan |
| | : 5.1.1 Mengenal bahagian bulatan |
| Standard Pembelajaran | : Di akhir pembelajaran ini, murid berupaya: |
| | i. Mengenal bahagian bulatan dan menerangkan sifat bulatan. |
| Pengalaman Sella Ada | : Murid telah mengetahui: |
| | i. Bulatan merupakan sebuah bentuk yang tidak mempunyai sisi dan hujung. |
| | ii. Jumlah sudut bagi bulatan adalah 360°. |
| Kesahil Pengajaran | : Tarawang video pendek, perincian dan soal jawab, Syarahan Interaktif, lath tulis. |
| Strategi Pengajaran | : i) Menggunakan tayangan video pendek berformat design bulatan dan pete i-Think (Petra Bulatan) bagi membina dan persiapan di persiapan peragaan. ii) Menggunakan Alat Bantu Menajar (ABM) Circle Kit bagi melaksanakan pengajaran dan menggunakan latihan aktiviti berbeza aras (aras rendah dan aras sederhana) berupa peta i-Think (Peta Dulu) bagi melaksanakan aktiviti secara individu di peringkat pembelajaran pertama. |

(b)

Rajah 1.a) Komponen *Circle Kit* b) RPH

Kesahan Kandungan RPH

Nilai IKK bagi kesahan kandungan RPH didapati bernilai 1.00. Hasil ini menunjukkan kesahan yang tinggi dan memuaskan bagi kandungan RPH yang dibina. Dapatan juga menunjukkan bahawa kesemua item yang dinilai oleh kelima-lima pakar memperoleh skala ordinal 1. Perolehan nilai IKK 1.00 ini juga membuktikan bahawa konsep dan kandungan RPH yang dibina adalah tepat dan selaras dengan konteks kajian serta standard pembelajaran yang telah ditetapkan. Jadual 2 menunjukkan hasil keputusan bagi kesahan kandungan RPH berkenaan.

Jadual 2 Keputusan Kesahan Kandungan RPH

| Item | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Pakar 4 | Pakar 5 | IKK |
|------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
|------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|

| | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---|
| 1. Fasa permulaan adalah bersesuaian dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. Fasa perkembangan pengajaran adalah bersesuaian dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. Fasa penutup adalah bersesuaian dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. Isi kandungan pembelajaran bertepatan dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. Aktiviti pengajaran yang dirancang adalah teratur. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6. Aktiviti pengajaran yang dirancang adalah bertepatan dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7. Peruntukan masa adalah bersesuaian dengan aktiviti yang dirancang. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8. RPH yang disediakan adalah mengikut format yang betul. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kadar Relevan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Purata Item yang dipersetujui dalam kalangan 5 pakar (IKK) | | | | | | 1 |

Kesahan Muka *Circle Kit*

Kesahan muka *Circle Kit* juga adalah memuaskan dengan memperoleh nilai IKK 1.00. Kesemua item yang dinilai diberikan skala ordinal 1 oleh kelima-lima pakar. Hal ini membuktikan item-item yang dibina memperoleh persetujuan yang memuaskan daripada kesemua pakar. Oleh hal yang demikian, keputusan yang diperoleh ini menandakan bahawa aspek muka seperti reka bentuk, warna, saiz, dan bahan-bahan yang memudahkan penggunaan kit ini adalah bersesuaian sebagai BBM. Jadual 3 menunjukkan keputusan kesahan bagi muka *Circle Kit*.

Jadual 3 Keputusan Kesahan Muka *Circle Kit*

| Item | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Pakar 4 | Pakar 5 | IKK |
|------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|
| | | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | |
| 1. | <i>Circle Kit</i> mudah untuk digunakan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|
| 2. | Reka bentuk <i>Circle Kit</i> adalah menarik. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. | Warna yang digunakan pada <i>Circle Kit</i> adalah sesuai. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. | Saiz bagi <i>Circle Kit</i> adalah bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. | <i>Circle Kit</i> adalah selamat untuk digunakan. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kadar Relevan | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Purata Item yang dipersetujui dalam kalangan 5 pakar (IKK) | | | | | | | 1 |

Kesahan Kandungan *Circle Kit*

Secara keseluruhannya, kesahan bagi kandungan *Circle Kit* yang dibina adalah memuaskan dengan perolehan nilai IKK 1.00. Menurut Aliff et al (2015), sejauh mana ketepatan suatu alat ukur yang digunakan di dalam kajian diukur melalui kesahan. Mereka turut menyatakan bahawa jika keseluruhan isi kandungan dapat diukur dengan tepat dan berkesan, maka kesahan kandungan adalah baik. Hal ini bermakna kandungan kit yang telah dibangunkan adalah bersesuaian dan bertepatan dengan konsep dan topik Bulatan Tingkatan Dua. Hasil keputusan kesahan kandungan *Circle Kit* ditunjukkan pada Jadual 4 berikut.

Jadual 4 Keputusan Kesahan Kandungan *Circle Kit*

| Item | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Pakar 4 | Pakar 5 | IKK |
|------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|
| | | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | |
| 1. | Pembinaan <i>Circle Kit</i> adalah berpandukan kepada standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | Penggunaan <i>Circle Kit</i> adalah bersesuaian dengan masa yang diperuntukkan. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. | Penggunaan <i>Circle Kit</i> adalah bersesuaian untuk pemahaman konsep Bulatan. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. | <i>Circle Kit</i> yang dibina ini sesuai dengan pengalaman murid Tingkatan Dua. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|
| 5. | <i>Circle Kit</i> yang dibina ini sesuai dengan tahap kebolehan murid Tingkatan Dua. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6. | <i>Circle Kit</i> yang dibina ini sesuai dengan aktiviti yang dirancang. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7. | <i>Circle Kit</i> yang dibina ini sesuai sebagai BBM. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kadar Relevan | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Purata Item yang dipersetujui dalam kalangan 5 pakar (IKK) | | | | | | | 1 |

Kebolehgunaan *Circle Kit*

Tahap kebolehgunaan *Circle Kit* dinilai berdasarkan tiga konstruk utama yang merangkumi aspek kebergunaan, kemudahan pengguna dan tahap kepuasan pengguna. Dari segi aspek konstruk kebergunaan, hasil analisis dapatan kajian menunjukkan bahawa kesemua responden hanya memberikan maklum balas pada tahap “setuju” ataupun “sangat setuju” terhadap kelima-lima item yang terlibat.

Merujuk kepada semua item yang disoal, item 4 “Penggunaan *Circle Kit* dapat memberikan gambaran tentang topik Bulatan kepada murid” mendapat skor min yang paling tinggi iaitu 3.89. Secara keseluruhannya, nilai purata skor min pada bahagian ini ialah 3.73 sekaligus memberi indikasi bahawa tahap kebergunaan kit yang dibina ini adalah tinggi. Pada Jadual 5 berikut ditunjukkan hasil keputusan kebolehgunaan *Circle Kit* bagi konstruk kebergunaan.

Jadual 5 Keputusan kebolehgunaan *Circle Kit* bagi konstruk kebergunaan

| Item | Kriteria | Kekerapan persetujuan responden | | | | Min |
|--------------------|--|---------------------------------|-------------|---------------|---------------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1. | <i>Circle Kit</i> membantu guru dalam proses pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) bagi topik Bulatan. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 12 (34.3%) | 23 (65.7%) | 3.66 |
| 2. | <i>Circle Kit</i> ini berfungsi dengan baik. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 13 (37.1%) | 22 (61.9%) | 3.63 |
| 3. | <i>Circle Kit</i> sesuai digunakan bagi mengukuhkan kefahaman murid terhadap topik Bulatan. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 9 (25.7%) | 26 (74.3%) | 3.74 |
| 4. | Penggunaan <i>Circle Kit</i> dapat memberikan gambaran tentang topik Bulatan kepada murid. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 4 (11.4%) | 31 (88.6%) | 3.89 |
| 5. | Penggunaan <i>Circle Kit</i> dapat menjimatkan masa bagi sesi PdPc. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 10 (28.6%) | 25 (71.4%) | 3.71 |
| Purata Keseluruhan | | 0.0% | 0.0% | 27.4% | 72.4% | 3.73 |

Seterusnya, merujuk kepada aspek kemudahan penggunaan, secara keseluruhannya, purata nilai min yang diperolehi di bahagian ini adalah tinggi iaitu 3.79. Hasil daripada analisis yang dilaksanakan telah memperlihatkan kesemua item memperoleh nilai skor min yang melebihi 3.70 dengan item 2 mendapat nilai tertinggi iaitu 3.86. Majoriti daripada responden memberikan maklum balas “sangat setuju” terhadap kesemua item. Hal ini secara tidak langsung turut menyumbang kepada nilai skor min yang tinggi. Perolehan purata nilai skor min pada bahagian ini juga memberi indikasi bahawa tahap kemudahan penggunaan bagi *Circle Kit* adalah di tahap yang tinggi. Jadual 6 menunjukkan keputusan kebolegunaan *Circle Kit* bagi konstruk kemudahan penggunaan.

Jadual 6 Keputusan kebolegunaan *Circle Kit* bagi konstruk kemudahan penggunaan

| Item | Kriteria | Kekerapan persetujuan responden | | | | Min |
|--------------------|---|---------------------------------|-------------|---------------|---------------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1. | Saiz <i>Circle Kit</i> adalah sesuai dan mudah dibawa. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 10 (28.6%) | 25 (71.4%) | 3.71 |
| 2. | <i>Circle Kit</i> mudah untuk digunakan. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 5 (14.3%) | 30 (85.7%) | 3.86 |
| 3. | Arahan penggunaan <i>Circle Kit</i> adalah jelas. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 6 (17.1%) | 29 (82.9%) | 3.83 |
| 4. | Reka bentuk <i>Circle Kit</i> mudah untuk dimanipulasi. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 8 (22.9%) | 27 (77.1%) | 3.77 |
| 5. | Pengendalian <i>Circle Kit</i> boleh dibuat sendiri semasa sesi PdPc. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 7 (20.0%) | 28 (80.0%) | 3.80 |
| Purata Keseluruhan | | 0.0% | 0.0% | 20.6% | 79.4% | 3.79 |

Akhir sekali, hasil analisis yang dibuat terhadap aspek kepuasan menunjukkan bahawa semua responden memberikan maklum balas sama ada “setuju” atau “sangat setuju” terhadap kesemua item yang disoal. Hal ini turut menyumbang kepada perolehan 3.79 iaitu purata nilai skor min yang tinggi. Secara keseluruhan, item 2 iaitu “Saya yakin penggunaan *Circle Kit* dapat meningkatkan minat murid untuk mempelajari topik Bulatan” mendapat nilai skor min tertinggi iaitu 3.86. Pada masa yang sama, item-item lain turut mencatat nilai skor min yang melebihi 3.70. Jadual 7 menunjukkan keputusan kebolegunaan *Circle Kit* bagi konstruk kepuasan.

Jadual 7 Keputusan kebolegunaan *Circle Kit* bagi konstruk kepuasan

| Item | Kriteria | Kekerapan persetujuan responden | | | | Min |
|------|---|---------------------------------|-------------|--------------|---------------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1. | Saya akan mencadangkan kepada rakan-rakan untuk menggunakan <i>Circle Kit</i> dalam PdPc. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 7 (20.0%) | 28 (80.0%) | 3.80 |

| | | | | | | |
|----|---|-------------|-------------|---------------|---------------|------|
| 2. | Saya yakin penggunaan <i>Circle Kit</i> dapat meningkatkan minat murid untuk mempelajari topik Bulatan. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 5 (14.3%) | 30 (85.7%) | 3.86 |
| 3. | Saya yakin murid tidak berasa bosan menggunakan <i>Circle Kit</i> . | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 9 (25.7%) | 26 (74.3%) | 3.74 |
| 4. | Saya berasa teruja untuk menggunakan <i>Circle Kit</i> . | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 7 (20.0%) | 28 (80.0%) | 3.80 |
| 5. | Penggunaan <i>Circle Kit</i> menggalakkan murid untuk terlibat secara aktif semasa PdPc berlangsung. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 8 (22.9%) | 27 (77.1%) | 3.77 |
| 6. | <i>Circle Kit</i> adalah selamat untuk digunakan. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 6 (17.1%) | 29 (82.9%) | 3.83 |
| 7. | Penggunaan <i>Circle Kit</i> menggalakkan interaksi antara murid. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 10 (28.6%) | 25 (71.4%) | 3.71 |
| | Purata Keseluruhan | 0.0% | 0.0% | 21.2% | 78.8% | 3.79 |

Purata skor min keseluruhan yang merangkumi ketiga-tiga konstruk iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan telah diambil kira untuk menentukan tahap kebolegunaan *Circle Kit* yang dibangunkan. Hasil daripada dapatan kajian menunjukkan bahawa konstruk kebergunaan memperoleh skor min sebanyak 3.73, konstruk kemudahan penggunaan pula memperoleh skor min 3.79 dan konstruk ketiga iaitu kepuasan juga mendapat skor min 3.79. Setelah pengiraan dilakukan, penyelidik mendapati bahawa nilai purata skor min 3.77 bagi kebolegunaan kit. Hal ini menandakan bahawa *Circle Kit* mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi dari perspektif guru pelatih Matematik UPSI.

Berdasarkan Jakob Neilson (2014), terdapat perkaitan di antara kebolegunaan dengan sesuatu yang mudah diaplikasikan dalam konteks kualitinya. Di dalam kajian oleh Zuraidah dan Junaidah (2010) pula, kebolegunaan merujuk kepada sumbangan kualiti yang tertumpu kepada faedah yang diperoleh, serta mampu menarik minat seseorang pengguna. Oleh hal yang demikian, hasil dapatan kajian membuktikan *Circle Kit* adalah sesuai digunakan bagi merencanakan PdPc yang menyeronokkan, seterusnya murid menjadi responsive terhadap pembelajaran. Menurut Singapore Curriculum Planning and Development Division (2012), pengalaman di dalam pembelajaran mempengaruhi bagaimana attitude seseorang murid itu dibentuk. Oleh hal yang demikian, penggunaan bahan manipulatif amat menyumbang dalam membentuk suasana pembelajaran yang bermakna, seronok dan relevan. Ini sekaligus memberi ruang kepada murid untuk melibatkan diri dan bertanggungjawab terhadap pembelajarannya sendiri. Berpandukan Jadual 1, keputusan bagi kebolegunaan *Circle Kit* ditunjukkan pada Jadual 8 berikut.

Jadual 8 Keputusan keseluruhan data kebolegunaan *Circle Kit*

| Konstruk | Min | Interpretasi |
|----------------------|------|--------------|
| Kebergunaan | 3.73 | Tinggi |
| Kemudahan penggunaan | 3.79 | Tinggi |

| | | |
|--------------------|------|--------|
| Kepuasan | 3.79 | Tinggi |
| Purata Keseluruhan | 3.77 | Tinggi |

KESIMPULAN

Kesimpulan daripada penyelidikan ini telah berjaya memenuhi tujuan yang ingin dicapai. Dapatan kajian dan analisis yang melibatkan maklum balas daripada lima pakar jelas membuktikan kesahan bagi kandungan RPH, muka serta kandungan *Circle Kit* adalah tinggi dan memuaskan dengan nilai IKK 1.00. Oleh yang demikian, ini menjelaskan bahawa RPH yang dibuat adalah bertepatan dengan standard pembelajaran yang ditetapkan. Di samping itu, *Circle Kit* yang dibangunkan memenuhi kehendak topik yang diajar, iaitu konsep asas bagi Bulatan. Bagi aspek kebolegunaan *Circle Kit* pula, hasil kajian yang dijalankan ini juga telah membuktikan bahawa kit tersebut berada pada tahap yang tinggi, hasil respon yang diterima daripada guru-guru pelatih Matematik UPSI. Hal ini menunjukkan bahawa *Circle Kit* ini adalah sesuai digunakan dalam PdPc bagi topik Bulatan sekaligus berpotensi meningkatkan minat dan pemahaman murid-murid untuk mempelajari topik ini. Implikasinya, *Circle Kit* ini boleh dijadikan sebagai salah satu alternatif yang menjadi pendorong utama dalam membantu murid-murid untuk mempelajari konsep Bulatan di samping menjadi panduan kepada para guru dalam menghasilkan dan membangunkan pelbagai BBM yang berinovatif.

PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) kerana memberikan kebenaran untuk penyelidik menjalankan kajian ini. Setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada kesemua pakar yang terlibat atas kerjasama yang diberikan. Penghargaan juga ditujukan kepada guru-guru pelatih Matematik UPSI serta pihak-pihak lain yang membantu secara langsung mahupun tidak langsung sepanjang menyempurnakan kajian ini.

RUJUKAN

- Aliff Nawi, Gamal Abdul Nasir Zakaria, Norkhairiah Hashim & Chua Chy Ren. (2015). Penilaian Kualiti Modul iPBL: Aspek Kesahan dan Kebolehpercayaan. *Jurnal Pengukuran Kualiti dan Analisis*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Carr-Chellman, A. A. (2011). *Instructional design for teachers: Improving classroom practice*. New York: Routledge.
- Curriculum Planning and Development Division. (2012). *Mathematics syllabus: Primary one to five*. Singapore: Ministry of Education, Singapore.
- Faizah Ja'apar. (2017). *Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) di Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) daerah Pontian*. (Tesis Master). Diperoleh daripada http://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/9573/1/FAIZAH_JA%E2%80%99APAR.pdf.
- Foskett, G., & Blackhall, C. (2012). Singapore – “Teach Less, Learn More!” Diperoleh daripada <https://3diassociates.wordpress.com/2012/07/21/singapore-teach-less-learn-more/>
- Hamidah Yusof, Jamal Yunus, & Khalip Musa. (2015). *Kaedah penyelidikan: Pengurusan pendidikan*. Tanjong Malim: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Juhazren Junaidi & Norezhar Aziz. (2010). *Pembangunan Laman Web Bagi Matapelajaran Matematik Kbsm Tingkatan Empat Bertajuk Bulatan III*. pp. 1-8.
- Jupri Bacotang, Zainiah Mohamed Isa, Mazlina Che Mustafa, Mahzan Arshad, & Ainon Omar. (2016). *Aplikasi Model ADDIE Dalam Pembangunan Modul Literasi Awal (MODUL LIT-A) Untuk Awal Kanak-Kanak*. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Neilson J., (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Diperoleh daripada <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Noraini Idris. (2013). *Penyelidikan dalam pendidikan (Edisi Kedua)*. Kuala Lumpur, Malaysia: McGraw Hill Education.

-
- Polit, E. D. & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing and Health*, 29 (5), 489–497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>.
- Richey, R., & Klien, J.D. (2007). *Design and development research: Methods, strategies, and Issues*: Routledge.
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variable-variable: Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Zuraidah Abdullah, & Junaidah M. Kasim, (2010). The Digital Library Usability Testing. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 9(1).

Pembinaan Kit Dolphin Jump Number Line bagi topik Pendaraban Integer Tingkatan Satu

Development of Dolphin Jump Number Line Kit for Form One Integer Multiplication Topic
Mohamad Alif Akram Jamaludin¹, Norazman Arbin^{1*}, Norsyazana Kamarudin²

¹Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

²Sekolah Menengah Puteri Titiwangsa, Jalan Temerloh,
53200 Kuala Lumpur, Malaysia

*Corresponding author: norazman@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan serta mendapatkan kesahan dan kebolegunaan Kit *Dolphin Jump Number Line*, sebuah bahan bantu mengajar (BBM) dalam pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) bagi topik Pendaraban Integer Tingkatan Satu. Reka bentuk kajian ini adalah berasaskan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan di mana hanya dua fasa pertama yang terlibat, iaitu Analisis serta Reka Bentuk dan Pembangunan. Model ADDIE telah digunakan sebagai panduan untuk melaksanakan Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan. Kesahan kit ini dinilai oleh lima orang pakar yang terdiri daripada empat orang pensyarah Matematik di sebuah universiti awam dan seorang guru Matematik di sebuah sekolah menengah. Manakala, seramai 35 orang guru pelatih Matematik dari Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) telah dipilih melalui pensampelan rawak mudah bagi menentukan kebolegunaan kit yang dibina ini dengan menggunakan soal selidik kebolegunaan. Data hasil maklum balas pakar dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif yang dinilai menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK). Nilai skor min pula digunakan bagi menentukan kebolegunaan kit. Hasil kajian mendapati bahawa kesahan bagi kandungan RPH, muka serta kandungan kit adalah memuaskan dengan nilai IKK 1.00. Hasil kajian juga menunjukkan bahawa kit yang dibina ini mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi dengan skor min 3.75. Kesimpulannya, RPH yang disediakan adalah bersesuaian dengan standard pembelajaran dan boleh dirujuk selain kit yang dibangunkan juga adalah bertepatan dengan konsep Pendaraban Integer serta sesuai untuk digunakan semasa sesi PdPc. Implikasinya, kit ini dapat digunakan oleh para guru sebagai BBM. Kajian ini dapat memberikan panduan dan idea baru kepada mereka khususnya guru Matematik Tingkatan Satu untuk melaksanakan pengajaran melalui aplikasi BBM.

Kata Kunci kesahan, kebolegunaan, bahan bantu mengajar, pendaraban integer

Abstract

The aim of this study is to develop and obtain the validity and usability of the Dolphin Jump Number Line Kit, a teaching aid (BBM) in teaching and facilitation (PdPc) for the Form One Integer Multiplication topic. The design of this study is based on the Design and Development Research (DDR) approach where only the first two phases are involved, namely Analysis as well as Design and Development. The ADDIE model was used as a guide for the implementation of the Design and Development phase. The kit's validity was evaluated by five experts comprised of four lecturers from a public university and a Mathematics teacher in a secondary school. Meanwhile, 35 trainee Mathematics teachers from Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) were chosen using simple random sampling to assess the usability of this built kit by using usability questionnaires. Expert feedback data were analyzed using a descriptive analysis, which assessed the Content Validity Index (CVI) value. The mean score value was used to determine the usability of the kit. The results of the study found that the RPH content, face and kit content validity is satisfactory with a value of CVI 1.00. The study results also show that this constructed kit has a high level of usability, with a mean score of 3.75. In conclusion, the RPH provided is in accordance with the learning standard and can be referenced as well as the developed kit is infallible with the Integer Multiplication concept and suitable for use during PdPc sessions. The implication is that this kit can be used by teachers as BBM. This study can provide new guidelines and ideas to teachers, especially Form One Mathematics teachers to implement teaching through the application of BBM.

Keywords validity, usability, teaching aid, integer multiplication

PENGENALAN

Berfokuskan kepada kurikulum Matematik bagi KSSM, guru Matematik telah menghadapi ritangan dan cabaran apabila sukatan baharu diperkenal dan digunakan. Menurut Mat Zaid dan Abd Wahid (2017), salah satu isu yang merupakan cabaran utama yang tertumpu kepada guru Matematik menengah rendah Tingkatan Satu dalam melaksanakan pengajaran Matematik KSSM adalah apabila ia melibatkan isi kandungan kurikulum itu sendiri di mana topik yang diperkenalkan adalah merupakan topik sedia ada di Tingkatan Dua, Tiga dan Empat bagi Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) serta penggunaan istilah-istilah yang baru. Dengan kata lain, topik-topik Matematik yang diperkenalkan di bawah KSSM adalah lebih mencabar termasuklah topik pertama bagi Tingkatan Satu, iaitu topik Nombor Nisbah. Salah satu topik yang dipelajari di bawah topik ini ialah Operasi Asas Aritmetik yang melibatkan integer termasuklah operasi pendaraban. Melaksanakan operasi asas yang melibatkan nombor negatif sememangnya boleh mengelirukan murid dalam memilih peraturan yang betul sebelum membuat pengiraan.

Integer di dalam Operasi Asas Aritmetik melibatkan beberapa simbol operasi yang asas. Kegagalan murid dalam menguasai perkara asas ini telah memberi impak yang tidak begitu menyenangkan di mana murid didapati menghadapi kesukaran dalam menguasai dan memahami topik yang dipelajari. Perkara ini diulas oleh Khalid dan Embong (2020), punca utama yang menyebabkan murid-murid membuat kesalahan dalam mendarab integer adalah disebabkan mereka keliru dengan simbol operasi yang disoal serta mereka juga tidak berupaya untuk mengasimilasikan konsep nombor negatif dengan betul dan mendarab integer sama seperti nombor bulat, iaitu tidak menghiraukan tanda positif dan negatif. Menurut mereka juga, guru-guru seharusnya menggunakan bahan manipulatif dalam melaksanakan proses pengajaran operasi asas yang melibatkan integer. Justeru, guru-guru perlulah lebih kreatif dalam merancang kaedah dan strategi PdPc yang berpusatkan murid bagi menggalakkan mereka untuk terlibat aktif semasa pembelajaran berlangsung. Salah satu kaedah alternatif yang sesuai untuk digunakan adalah pendekatan pengajaran menggunakan bahan konkrit atau maujud. Menurut Ja'apar (2017), penguasaan dan pemahaman murid mampu ditingkatkan melalui penggunaan BBM yang bersesuaian, yang mempunyai ciri inovasi serta praktikal. Menurut Rusiman et al (2017) pula, penggunaan BBM merupakan pilihan terbaik bagi guru untuk membolehkan murid membina dan mengukuhkan pengetahuan konsep bagi topik-topik dalam Matematik. Oleh itu, pembinaan Kit *Dolphin Jump Number Line* dalam PdPc bagi topik Pendaraban Integer Tingkatan Satu dipilih sebagai kajian penyelidikan di mana kesahan dan kebolehgunaan kit ini akan ditentukan.

METODOLOGI

Reka bentuk kajian

Secara asanya, pendekatan kajian ini adalah berteraskan *Design and Development Research* (DDR) atau nama lainnya Reka Bentuk dan Pembangunan. Menurut Ahmad (2017), DDR merupakan suatu kaedah komprehensif dalam membangunkan model, di mana ia didahului dengan analisis keperluan bahan, seterusnya reka bentuk dan pembangunan, dan akhirnya penilaian terhadap produk. Namun, kajian yang dilaksanakan ini terarah kepada dua fasa pertama sahaja, iaitu fasa bagi Analisis Keperluan serta fasa bagi Reka Bentuk dan Pembangunan. Pada fasa pertama, keperluan pembinaan kit dikenalpasti melalui tinjauan literatur. Pada fasa yang berikutnya, penggunaan model ADDIE diketengahkan. Berdasarkan kajian oleh Aldoobie (2015), model ADDIE merupakan pendekatan yang membantu pereka instruksional serta guru untuk mencipta reka bentuk yang berkesan. Manakala, menurut Cheung (2016) pula, pembangunan kurikulum dari pelbagai bidang banyak disumbangkan melalui model ADDIE di mana suatu reka bentuk pengajaran dapat dibina. Justeru, model ADDIE menjadi pilihan penyelidik untuk membina kit oleh kerana model ini merangkumi fasa yang menyeluruh dan lengkap.

Sampel kajian

Menurut Jajuli (2018), sampel merupakan suatu kelompok yang dijadikan sasaran yang dipilih dari suatu populasi tertentu. Bagi kajian ini, sasaran populasi adalah guru pelatih UPSI bagi program Matematik kohort A171 dan A172 yang jumlahnya adalah 191 orang. Melalui teknik persampelan rawak mudah, seramai 35 orang guru pelatih telah dipilih. Menurut Idris (2013) berkaitan dengan persampelan rawak mudah, beliau menyatakan setiap individu di dalam populasi boleh dipilih sebagai sampel di mana peluang untuk dipilih adalah sama. Bilangan sampel yang telah dipilih ini juga adalah selari dengan pendapat Guildford dan Fruchter (1973) di mana menurut mereka, 30 orang daripada populasi merupakan saiz sampel yang minimum.

Instrumen kajian dan analisis data

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini terdiri daripada Borang Kesahan Kandungan BBM (BKKB), serta Borang Soal Selidik Kebolegunaan BBM (BSKB). Secara keseluruhannya, BKKB mempunyai 20 item soalan dan item-item tersebut dibahagikan kepada tiga bahagian utama, iaitu kandungan RPH, kandungan kit, serta muka kit. Manakala, item-item bagi BSKB pula dikelaskan kepada 3 konstruk, iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan serta kepuasan. Skala Likert empat mata telah digunakan bagi kedua-dua instrumen tersebut. Bagi mengumpul data, penyelidik mengedarkan pautan yang terdiri daripada RPH, BKKB, serta video tatacara bagaimana kit digunakan kepada setiap pakar bagi aspek kesahan. Manakala bagi penilaian aspek kebolegunaan pula, pautan berserta BSKB diberikan kepada sampel yang telah dipilih. Seramai lima orang pakar telah dipilih untuk menilai kesahan bagi kit yang dibangunkan. Mereka terdiri daripada pensyarah universiti awam (empat orang), dan seorang guru sekolah menengah. Kesemua pakar berkenaan adalah dalam bidang Matematik serta mempunyai kemahiran dalam BBM.

Merujuk kepada analisis data pula, Indeks Kesahan Kandungan (IKK) telah digunakan untuk menganalisis maklum balas yang diberikan oleh setiap pakar melalui BKKB. Dua kumpulan berdasarkan hasil daripada maklum balas oleh pakar telah dibentuk. Pakar yang memberikan skala 3 dan 4 dikelaskan di dalam kumpulan bersetuju (Skala Ordinal 1) serta kumpulan tidak bersetuju pula (skala ordinal 0) adalah bagi pakar yang memberikan skala 1 dan 2. Langkah untuk mengira IKK adalah dengan menggunakan rumus $\frac{n}{N}$ di mana n adalah bilangan pakar yang bersetuju, manakala N pula merujuk kepada total bilangan pakar. Menurut Polit dan Beck (2006), bagi jumlah pakar di antara tiga hingga lima, nilai IKK yang diterima ialah 1.00. Seterusnya, data-data yang diperolehi daripada BSKB pula dianalisis untuk menentukan nilai skor min di mana interpretasi skor min tersebut diadaptasi daripada kajian oleh Riduwan (2012) seperti yang ditunjukkan di Jadual 1 bagi mengenal pasti tahap bagi setiap skor min yang dikira.

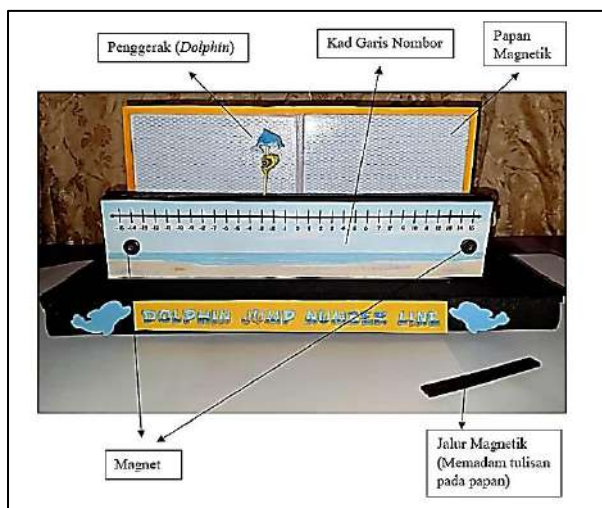
Jadual 1 Interpretasi Skor Min Skala Likert Empat Mata

| Skor Min | Interpretasi Min |
|-------------|------------------|
| 1.00 - 1.50 | Kurang Kaitan |
| 1.51 - 2.50 | Rendah |
| 2.51 - 3.50 | Sederhana |
| 3.51 - 4.00 | Tinggi |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Pembinaan Kit *Dolphin Jump Number Line*

Pada Fasa II bagi DDR (Reka Bentuk dan Pembangunan), penyelidik telah menggunakan Model ADDIE sebagai panduan bagi mereka bentuk dan membangunkan Kit *Dolphin Jump Number Line*. Terdapat keseluruhannya lima fasa iaitu Analisis (*Analysis*), Reka Bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*) dan Penilaian (*Evaluation*). Pada fasa yang pertama iaitu Analisis, penyelidik telah membuat analisis bagi menentukan ciri-ciri kit yang sesuai untuk dibina berdasarkan maklumat yang berkaitan dengan topik Pendaraban Integer serta penggunaan BBM dalam PdPc yang melibatkan topik ini. Seterusnya, pada fasa Reka Bentuk, perancangan reka bentuk kit dibuat di samping penyelidik juga menentukan hasil pembelajaran serta kaedah pengajaran yang relevan. Hasil pembelajaran yang ditetapkan adalah murid-murid berupaya membuat Pendaraban Integer dan generalisasi terhadap Pendaraban Integer dengan tepat, manakala bagi kaedah pengajaran pula adalah berfokuskan kepada kaedah perbincangan, iaitu murid-murid dapat menggunakan kit bagi menjalankan aktiviti secara berkumpulan. Di samping itu, ciri-ciri bagi Teori Konstruktivisme juga dijadikan rujukan dalam proses mereka bentuk kit agar penghasilan kit ini dapat mewujudkan PdPc yang berteraskan Pendidikan Abad Ke-21 (PAK21). Teori pembelajaran konstruktivisme mempunyai beberapa kelebihan. Pertamanya ia melibatkan disiplin ilmu yang berbeza. Keduanya, ia mampu merencanakan aspek pembinaan dan susunan pengetahuan secara kognitif. Selain itu, ia turut merencanakan aktiviti murid agar lebih responsive. Ini sekaligus mampu meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi. Impaknya adalah ia memberi kesan terhadap murid apabila dapat menguasai suatu ilmu yang tertentu yang sebelum ini sukar difahami. Dengan pembangunan kit ini, pengetahuan murid berkaitan pendaraban integer dapat ditingkatkan kerana ilmu baharu dapat disampaikan dengan lebih mudah dan teratur. Pada fasa Pembangunan pula, penyelidik melaksanakan proses pembinaan BBM yang melibatkan kit dan RPH serta juga membina instrumen kajian. Sebuah Kit *Dolphin Jump Number Line* yang dibina mempunyai lima komponen utama, iaitu penggerak, kad garis nombor, papan magnetik, magnet serta jalur magnetik seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Di hujung fasa ini, penilaian kesahan Kit *Dolphin Jump Number Line* dilakukan oleh pakar. Pada fasa Pelaksanaan, kajian rintis dan kajian sebenar dijalankan bagi menentukan kebolehpercayaan dan tahap kebolegunaan Kit *Dolphin Jump Number Line*. Akhir sekali, fasa Penilaian dilaksanakan secara formatif, iaitu penilaian secara berterusan yang melibatkan proses kesahan, kajian rintis dan kajian sebenar.



(a)

| Rancangan Pengajaran Harian | |
|-----------------------------|---|
| Tingkatan | 1 |
| Hari | Isnin |
| Tarikh | 16 November 2020 |
| Masa | 10:00 a.m - 11:00 a.m |
| Bilangan Murid | 20 |
| Subjek | Matematik |
| Bahagian Pembelajaran | Nombor dan Operasi |
| Standard Kandungan | 1.2 Operasi asas aritmetik yang melibatkan integer |
| Standard Pembelajaran | Murid akan dapat: <ul style="list-style-type: none"> 1.2.2 Menuliskan integer menggunakan petalagan kardex. Sementara membuat generalisasi tentang pendaraban integer |
| Hasil Pembelajaran | Di akhir pembelajaran ini, murid berupaya: <ul style="list-style-type: none"> i) Membuat pengiraan pendaraban integer menggunakan kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> serta membuat generalisasi tentang pendaraban integer dengan tepat ii) Berkepercayaan untuk aka kumpulan sesama membuat aktiviti dengan penuh semangat. |
| Pengalaman belajar | <ul style="list-style-type: none"> 1. Murid berupaya membuat pengiraan pendaraban dua integer positif. 2. Murid mengetahui berkenaan konsep integer. 3. Murid mengetahui berkenaan konsep pendaraban integer pada garis nombor. |
| Kesahan Menajar | Pembelajaran kontekstual, perbincangan, induktif, penemuan dan pengumpulan |
| Strategi Menajar | Menyampaikan konteks kehidupan sebenar, menggunakan teknik <i>Discovery</i> bagi membangkitkan minat pembelajaran. Lini ini serta bagi membolehkan penggunaan kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> menggunakan |

(b)

Rajah 1 a) Komponen Kit *Dolphin Jump Number Line* b) RPH

Kesahan kandungan RPH

Penyelidik mendapati bahawa nilai IKK bagi kesahan kandungan RPH adalah 1.00 dan ini memberikan indikasi bahawa kandungan bagi RPH yang dibina mempunyai kesahan yang tinggi dan memuaskan.

Dapatan juga menunjukkan bahawa kesemua item yang dinilai memperoleh skala ordinal 1 daripada kesemua pakar. Perolehan nilai IKK 1.00 ini juga membuktikan bahawa konsep dan kandungan RPH yang dibina adalah tepat dan selaras dengan konteks kajian serta standard pembelajaran yang telah ditetapkan. Jadual 2 berikut menunjukkan hasil kesahan kandungan berkaitan dengan RPH.

Jadual 2 Keputusan Kesahan Kandungan RPH

| Item | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Pakar 4 | Pakar 5 | IKK |
|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|
| | | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | |
| 1. | Fasa permulaan adalah bersesuaian dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | Fasa perkembangan pengajaran adalah bersesuaian dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. | Fasa penutup adalah bersesuaian dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. | Isi kandungan pembelajaran bertepatan dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. | Aktiviti pengajaran yang dirancang adalah teratur. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6. | Aktiviti pengajaran yang dirancang adalah bertepatan dengan standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7. | Peruntukan masa adalah bersesuaian dengan aktiviti yang dirancang. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8. | RPH yang disediakan adalah mengikut format yang betul. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kadar Relevan | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Purata Item yang dipersetujui dalam kalangan 5 pakar (IKK) | | | | | | | 1 |

Kesahan muka Kit *Dolphin Jump Number Line*

Penyelidik mendapati bahawa kesahan muka Kit *Dolphin Jump Number Line* adalah memuaskan dengan nilai IKK 1.00 (Jadual 3). Semua item yang dinilai diberikan skala ordinal 1 dan ini menjelaskan bahawa item-item yang dibina memperoleh persetujuan yang memuaskan daripada kesemua pakar. Oleh hal yang demikian, keputusan yang diperolehi ini menandakan bahawa aspek muka seperti reka bentuk, warna, saiz, serta bahan-bahan yang memudahkan penggunaan kit ini adalah bersesuaian sebagai BBM. Jadual 3 menunjukkan keputusan kesahan bagi muka Kit *Dolphin Jump Number Line*.

Jadual 3 Keputusan Kesahan Muka Kit *Dolphin Jump Number Line*

| Item | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Pakar 4 | Pakar 5 | IKK |
|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|
| | | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | |
| 1. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> mudah untuk digunakan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | Reka bentuk Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah menarik. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. | Warna yang digunakan pada Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah sesuai. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. | Saiz bagi Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah selamat untuk digunakan. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kadar Relevan | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Purata Item yang dipersetujui dalam kalangan 5 pakar (IKK) | | | | | | | 1 |

Kesahan kandungan Kit *Dolphin Jump Number Line*

Secara keseluruhannya, berdasarkan Jadual 4, penyelidik mendapati bahawa kesahan bagi kandungan Kit *Dolphin Jump Number Line* yang dibina adalah memuaskan dengan perolehan nilai IKK 1.00. Menurut Lebar (2014), kesahan merujuk kepada penunjuk ketepatan kajian sama ada kajian yang dilaksanakan memberikan gambaran yang betul berkenaan fenomena yang dikaji dan menurut Idris (2013) pula nilai kesahan yang tinggi menunjukkan bahawa perolehan dapatan adalah berasaskan bukti yang berupaya memberikan ketepatan dalam justifikasi. Hal ini bermakna, kandungan bagi kit yang telah dibangunkan adalah bertepatan dan bersesuaian dengan konsep asas Pendaraban Integer Tingkatan Satu. Jadual 4 menunjukkan keputusan kesahan bagi kandungan Kit *Dolphin Jump Number Line*.

Jadual 4 Keputusan Kesahan Kandungan Kit *Dolphin Jump Number Line*

| Item | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Pakar 4 | Pakar 5 | IKK |
|------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|
| | | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | Skala Ordinal | |
| 1. | Pembinaan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah berpandukan kepada standard pembelajaran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | |
|----|---|--|---|---|---|---|---|---|
| 2. | Penggunaan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah bersesuaian dengan masa yang diperuntukkan. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 3. | Penggunaan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah bersesuaian untuk pemahaman konsep asas Pendaraban Integer. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 4. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> yang dibina ini sesuai dengan pengalaman murid Tingkatan Satu. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> yang dibina ini sesuai dengan tahap kebolehan murid Tingkatan Satu. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 6. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> yang dibina ini sesuai dengan aktiviti yang dirancang. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 7. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> yang dibina ini sesuai sebagai BBM. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | Kadar Relevan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| | | Purata Item yang dipersetujui dalam kalangan 5 pakar (IKK) | | | | | | 1 |

Kebolehgunaan Kit *Dolphin Jump Number Line*

Bagi menentukan tahap kebolehgunaan Kit *Dolphin Jump Number Line*, tiga konstruk utama dinilai adalah aspek kebergunaan, kemudahan penggunaan serta kepuasan. Berfokuskan kepada konstruk kebergunaan, hasil analisis dapatan kajian menunjukkan bahawa kesemua responden memberikan maklum balas sama ada “setuju” atau pun “sangat setuju” terhadap kelima-lima item yang terlibat. Selain itu, melihat kepada semua item yang disoal, item 3, “Kit *Dolphin Jump Number Line* sesuai digunakan bagi mengukuhkan kefahaman murid terhadap topik Pendaraban Integer” mendapat skor min tertinggi dengan nilai min, iaitu 3.80. Keseluruhannya, purata nilai skor min yang diperoleh pada bahagian ini ialah 3.71 dan ini menandakan bahawa tahap kebergunaan kit yang dibina adalah tinggi. Keputusan kebolehgunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* bagi konstruk kebergunaan ditunjukkan pada Jadual 5 berikut.

Jadual 5 Keputusan kebolehgunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* bagi konstruk kebergunaan

| Item | Kriteria | Kekerapan persetujuan responden | | | | Min |
|------|---|---------------------------------|-------------|---------------|---------------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> membantu guru dalam proses pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) bagi topik Pendaraban Integer. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 13 (37.1%) | 22 (62.9%) | 3.63 |

| | | | | | | |
|--------------------|---|-------------|-------------|---------------|---------------|------|
| 2. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> ini berfungsi dengan baik. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 10 (28.6%) | 25 (71.4%) | 3.71 |
| 3. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> sesuai digunakan bagi mengukuhkan kefahaman murid terhadap topik Pendaraban Integer | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 7 (20.0%) | 28 (80.0%) | 3.80 |
| 4. | Penggunaan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> dapat memberikan gambaran tentang topik Pendaraban Integer kepada murid. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 9 (25.7%) | 26 (74.3%) | 3.74 |
| 5. | Penggunaan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> dapat menjimatkan masa bagi sesi PdPc. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 12 (34.3%) | 23 (65.7%) | 3.66 |
| Purata Keseluruhan | | 0.0% | 0.0% | 29.1% | 70.9% | 3.71 |

Seterusnya, merujuk kepada aspek kemudahan penggunaan pula, secara keseluruhannya, purata nilai skor min yang diperolehi pada bahagian ini adalah tinggi, iaitu 3.77. Hasil daripada analisis yang dibuat juga menunjukkan bahawa kesemua item memperoleh nilai skor min melebihi 3.70 dengan item 3 mendapat nilai tertinggi, iaitu 3.83. Maklum balas oleh majoriti responden adalah “sangat setuju” terhadap semua item dan hal ini sedikit sebanyak menyumbang kepada nilai skor min yang tinggi. Perolehan purata nilai skor min pada bahagian ini juga memberi indikasi bahawa tahap kemudahan penggunaan bagi Kit *Dolphin Jump Number Line* adalah di tahap yang tinggi. Jadual 6 menunjukkan keputusan kebolegunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* bagi konstruk kemudahan penggunaan.

Jadual 6 Keputusan kebolegunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* bagi konstruk kemudahan penggunaan

| Item | Kriteria | Kekerapan persetujuan responden | | | | Min |
|--------------------|--|---------------------------------|-------------|---------------|---------------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1. | Saiz Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah sesuai dan mudah dibawa. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 7 (20.0%) | 28 (80.0%) | 3.80 |
| 2. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> mudah untuk digunakan. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 10 (28.6%) | 25 (71.4%) | 3.71 |
| 3. | Arahan penggunaan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah jelas. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 6 (17.1%) | 29 (82.9%) | 3.83 |
| 4. | Reka bentuk Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> mudah untuk dimanipulasi. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 9 (25.7%) | 26 (74.3%) | 3.74 |
| 5. | Pengendalian Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> boleh dibuat sendiri semasa sesi PdPc | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 8 (22.9%) | 27 (77.1%) | 3.77 |
| Purata Keseluruhan | | 0.0% | 0.0% | 22.9% | 77.1% | 3.77 |

Akhir sekali, bagi hasil analisis yang dibuat terhadap aspek kepuasan pula menunjukkan bahawa semua responden juga memberikan maklum balas sama ada “setuju” ataupun “sangat setuju” terhadap kesemua item dan hal ini meyumbang kepada purata nilai skor min yang tinggi, iaitu 3.78. Jika diteliti secara menyeluruh, item 5, “Penggunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* menggalakkan murid untuk terlibat secara aktif semasa PdPc berlangsung” mendapat nilai skor min tertinggi, iaitu 3.83 di samping item-item lain memperoleh skor min melebihi 3.70. Jadual 7 menunjukkan keputusan kebolehgunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* bagi konstruk kepuasan.

Jadual 7 Keputusan kebolehgunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* bagi konstruk kepuasan

| Item | Kriteria | Kekerapan persetujuan responden | | | | Min |
|--------------------|--|---------------------------------|-------------|---------------|---------------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1. | Saya akan mencadangkan kepada rakan-rakan untuk menggunakan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> dalam PdPc. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 8 (22.9%) | 27 (77.1%) | 3.77 |
| 2. | Saya yakin penggunaan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> dapat meningkatkan minat murid untuk mempelajari topik Pendaraban Integer. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 9 (25.7%) | 26 (74.3%) | 3.74 |
| 3. | Saya yakin murid tidak berasa bosan menggunakan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> . | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 10 (28.6%) | 25 (71.4%) | 3.71 |
| 4. | Saya berasa teruja untuk menggunakan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 6 (17.1%) | 29 (82.9%) | 3.83 |
| 5. | Penggunaan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> menggalakkan murid untuk terlibat secara aktif semasa PdPc berlangsung. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 5 (14.3%) | 30 (85.7%) | 3.86 |
| 6. | Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> adalah selamat untuk digunakan. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 7 (20.0%) | 28 (80.0%) | 3.80 |
| 7. | Penggunaan Kit <i>Dolphin Jump Number Line</i> menggalakkan interaksi antara murid. | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 8 (22.9%) | 27 (77.1%) | 3.78 |
| Purata Keseluruhan | | 0.0% | 0.0% | 21.6% | 78.4% | 3.78 |

Bagi menentukan tahap kebolehgunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* yang telah dibina, purata skor min keseluruhan yang merangkumi kesemua konstruk kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan telah dikira. Hasil daripada dapatan kajian menunjukkan bahawa konstruk kebergunaan memperoleh skor min sebanyak 3.71, 3.77 bagi konstruk kemudahan penggunaan dan konstruk ketiga, iaitu kepuasan mendapat skor min tertinggi dengan nilai 3.78. Setelah pengiraan dibuat, penyelidik mendapati bahawa purata nilai skor min bagi kebolehgunaan kit adalah 3.75 dan perolehan nilai ini menandakan bahawa Kit *Dolphin Jump Number Line* mempunyai tahap kebolehgunaan yang tinggi dari perspektif guru-guru pelatih Matematik UPSI.

Abdullah dan Kasim (2010) menyatakan bahawa kebolehgunaan merupakan suatu sumbangan terhadap kualiti yang memberi kelebihan dan mempunyai tarikan terhadap minat pengguna bagi

menggunakan sesuatu produk. Justeru, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa Kit *Dolphin Jump Number Line* sesuai digunakan bagi mewujudkan suasana PdPc yang lebih seronok di samping mendorong murid-murid untuk terlibat secara aktif semasa pembelajaran berlangsung. Menurut Larbi dan Mavis (2016), pembelajaran Matematik pada asasnya berlaku apabila murid berinteraksi dengan persekitaran dan persekitaran yang dimaksudkan boleh dikaitkan dengan penggunaan bahan konkrit yang membolehkan mereka untuk membuat manipulasi. Berpandukan Jadual 1, keputusan untuk keseluruhan hasil kebolegunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* ditunjukkan pada Jadual 8.

Jadual 8 Keputusan keseluruhan data kebolegunaan Kit *Dolphin Jump Number Line*

| Konstruk | Min | Interpretasi |
|----------------------|------|--------------|
| Kebergunaan | 3.71 | Tinggi |
| Kemudahan penggunaan | 3.77 | Tinggi |
| Kepuasan | 3.78 | Tinggi |
| Purata Keseluruhan | 3.75 | Tinggi |

Berdasarkan Jadual 8, nilai min tertinggi diperoleh dari konstruk kepuasan iaitu sebanyak 3.78. Sementara itu, bagi konstruk kemudahan penggunaan, nilai min adalah 3.77. Ini diikuti pula dengan nilai nilai min 3.71 bagi konstruk kebergunaan. Dilihat dalam aspek keseluruhannya, didapati nilai min puratanya adalah 3.75, di mana ia menunjukkan nilai interpretasi adalah tinggi. Ini menjelaskan bahawa penggunaan kit yang dibangunkan ini adalah bertepatan dan ia bersesuaian untuk digunakan di dalam kelas oleh guru sebagai BBM bagi membantu murid Tingkatan Satu dalam Topik Pendaraban Integer.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian yang dilaksanakan ini berhasil mencapai objektifnya. Daripada hasil maklum balas oleh pakar dengan nilai IKK 1.00 menunjukkan bahawa kandungan RPH serta muka dan kandungan Kit *Dolphin Jump Number Line* yang dibina mempunyai tahap kesahan yang memuaskan. Ini menjelaskan bahawa kandungan bagi RPH yang dirancang adalah selari dengan standard pembelajaran. Di samping itu, kit yang dibangunkan jelas membuktikan ia seiring dan bertepatan dengan dengan konsep asas Pendaraban Integer. Selain itu, hasil daripada kajian ini turut membuktikan bahawa tahap kebolegunaan Kit *Dolphin Jump Number Line* adalah tinggi. Hal ini memberikan indikasi bahawa Kit *Dolphin Jump Number Line* sesuai digunakan dalam PdPc bagi topik Pendaraban Integer di samping berpotensi meningkatkan minat murid untuk mempelajari topik ini. Implikasinya, Kit *Dolphin Jump Number Line* ini bersesuaian untuk dijadikan sebagai salah satu alternatif bagi memberi inspirasi kepada murid yang seterusnya membantu mereka mempelajari konsep Pendaraban Integer, di samping menjadi panduan kepada para guru untuk menghasilkan BBM yang lebih berinovatif.

PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) kerana memberikan kebenaran untuk menyelidik menjalankan kajian ini. Setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada kesemua pakar yang terlibat atas kerjasama yang diberikan. Penghargaan juga ditujukan kepada guru-guru pelatih Matematik UPSI serta pihak-pihak lain yang membantu secara langsung atau pun tidak langsung sepanjang menyempurnakan kajian ini.

RUJUKAN

- Abdullah, Z., & M. Kasim, J. (2010). The Digital Library Usability Testing. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 9(1).
- Ahmad, Z. (2017). Pembangunan modul pedagogi kelas berbalik berasaskan pembelajaran reflektif untuk politeknik premier. (Disertasi kedoktoran). Diperoleh daripada <http://studentsrepo.um.edu.my/7786/6/PHB110006.pdf>.
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68-72.
- Cheung, L. (2016). Using the ADDIE Model of instructional design to teach chest radiograph interpretation. *Journal of Biomedical Education*, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2016/9502572>.
- Guildford, J. P. & Fruchter, B. (1973). *Fundamental statistics in physiology and education* (5 ed). New York: McGraw-Hill.
- Idris, N. (2013). *Penyelidikan dalam pendidikan* (Edisi Kedua). Kuala Lumpur, Malaysia: McGraw Hill Education.
- Ja'apar, F. (2017). *Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) di Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) daerah Pontian*. (Tesis Master). Diperoleh daripada http://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/9573/1/FAIZAH_JA%E2%80%99APAR.pdf.
- Jajuli, N.A. (2018). Pembinaan dan keberkesanan pembaris garis nombor terhadap pencapaian operasi asas matematik dalam kalangan murid prasekolah. (Tesis master). Diperoleh daripada <https://ir.upsi.edu.my/doc.php?t=d&id=951ca83d890cbaf17af97b96e4c9a8a96100bd544e5af>.
- Khalid, M. & Embong, Z. (2020). Sources and possible causes of errors and misconceptions in operations of integers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2), 1-13.
- Larbi, E. & Mavis, O. (2016). The use of manipulatives in mathematics education. *Journal of Education and Practice*, 7(36), 53-61.
- Lebar, O. (2014). *Penyelidikan Kualitatif, Pengenalan Kepada Teori dan Metod*. Tanjung Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Mat Zaid, N.Z. & Abd Wahid, N. (2017). *Cabaran dalam pengajaran matematik Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM)*. Kertas dibentangkan di Proceeding of International Conference of Empowering Islamic Civilization, Terengganu, Malaysia. Abstrak diperoleh daripada <http://www.inspire.unisza.edu.my>.
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variable-variable: Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rusiman, M.S., Mohamad, M., Him, N.C., Kamardan M.G., Othaman, S, Shamsuddin, M.H. & Aziz, N. (2017). The use of concrete material in teaching and learning mathematics. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(8), 2170-2174.
- Polit, E. D. & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing and Health*, 29 (5), 489-497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>.

Pembangunan dan Kebolegunaan *Treat-Metic* sebagai Bahan Bantu Belajar bagi Topik Nombor Nisbah Matematik Tingkatan Satu

Development and Usability of Treat-Metic As a Learning Aid for Form 1 Topics in Mathematics Ratio Number

Awg Mohd Azrie bin Awang Julaihi^{1*} & Nor Suriya Abd Karim^{2*}

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: D088535@siswa.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Treat-Metic* yang mempunyai kesahan memuaskan serta menentukan tahap kebolegunaan permainan *Treat-Metic* sebagai bahan bantu belajar bagi topik Nombor Nisbah matematik tingkatan satu. Permainan ini dibangunkan menggunakan pendekatan penyelidikan berasaskan Reka Bentuk Kajian Pembangunan (DRD) yang bersandarkan kepada model ADDIE. Proses kesahan permainan *Treat-Metic* dilaksanakan oleh tiga orang pakar yang terdiri daripada guru cemerlang Matematik. Manakala, untuk menentukan kebolegunaan permainan *Treat-Metic*, seramai 30 orang murid tingkatan satu di sebuah sekolah menengah kebangsaan di daerah Bintulu, Sarawak dipilih secara pensampelan kesenangan. Dua jenis instrumen digunakan bagi mengumpul data kajian iaitu Soal Selidik Penilaian Permainan *Treat-Metic* (SSPPT) dan Soal Selidik Kebolegunaan Permainan *Treat-Metic* (SSKPT). Data yang dikumpul ini seterusnya dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) dan analisis skor min bagi menguji kesahan dan tahap kebolegunaan *Treat-Metic* yang dibangunkan. Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa permainan *Treat-Metic* mempunyai kesahan yang memuaskan (Purata IKK = 1.00) dan tahap kebolegunaan yang cemerlang (Purata skor min=3.56). Dengan ini, penilaian pakar dan pandangan murid membuktikan bahawa *Treat-Metic* yang dibangunkan ini berpotensi memberikan implikasi yang positif dan memenuhi kriteria sebuah permainan yang sesuai untuk digunakan dalam PdPc bagi topik Nombor Nisbah. Kesimpulannya, permainan *Treat-Metic* yang dibina ini dapat menjadi sebuah revolusi pendekatan pembelajaran yang menyeronokkan menerusi permainan disamping meningkatkan kefahaman dan motivasi murid khususnya dalam pembelajaran topik Nombor Nisbah.

Kata Kunci: Pembelajaran Berasaskan Permainan, Permainan *Treat-Metic*, Nombor Nisbah

Abstract

This study aimed to develop a *Treat-Metic* Game that has a satisfying validity and to determine its usability of as a learning aids for Form 1 topics in mathematics Ratio Number. The game was developed by using Development Research Design (DRD) approach based on ADDIE Model. The validity process of *Treat-Metic* Game were conducted by three expert which consist of excellent Mathematics teachers. Meanwhile, 30 Form 1 students from SMK Kidurong, Bintulu were selected through convenience sampling to determine the usability of *Treat-Metic* Game. Two type of instruments was used to collect the data for this study which were *Treat-Metic* Game Evaluation Questionnaire (SSPPT) and the *Treat-Metic* Game Usability Questionnaire (SSKPT). The collected data was then analysed by using the Content Validity Index (CVI) formula and mean score analysis to test the validity and usability of the learning aids developed respectively. Overall, the findings show that *Treat-Metic* Game has satisfied validity (Average CVI = 1.00) and excellent level of usability (Average mean score = 3.56). Hereby, experts evaluation and student view has proven that the developed of *Treat-Metic* provides positive implication and potentially satisfy the criteria of the suitable game to be used in PdPc for the topic of Ratio Number. In conclusion, the invension of *Treat-Metic* Game are able to become the revolution in the approach of fun learning through games while increasing student's understanding and motivation especially in learning Ratio Number's topic.

Keyword: Game-Based Learning, *Treat-Metic* Game, Ratio Number

PENGENALAN

Pendidikan matematik merupakan mata pelajaran yang mendidik pelajar memperkembangkan pemikiran mantik, analisis, kritis dan sistematik, kemahiran penyelesaian masalah serta kemahiran menggunakan ilmu pengetahuan matematik dalam kehidupan seharian (Abdul Razak Idris & Nor Asmah Salleh, 2011). Secara khususnya, konsep integer merupakan pengetahuan yang amat penting untuk para murid fahami oleh kerana konsep ini menerapkan pemahaman logik dalam pemikiran murid dengan cara mengenal pasti nombor-nombor yang kurang daripada sifar tanpa model yang konkrit. Namun, tidak dinafikan bahawa konsep integer dan operasi melibatkan integer memberikan suatu cabaran yang kerap dialami oleh para murid khususnya dalam menerokai ilmu matematik (Kilham, 2011). Hal ini menimbulkan kerisauan kerana konsep integer ini memainkan peranan penting dalam membentuk latar belakang asas dalam penguasaan algebra dan pemahaman matematik aras tinggi.

Kesukaran dalam menyelesaikan operasi asas yang melibatkan integer ini dilihat amat kerap didokumentasikan terutamanya apabila melibatkan operasi penambahan dan penolakan (Badarudin & Khalid, 2009; Goh *et al.*, 2017; Khalid *et al.*, 2018; Makonye & Fakude, 2016; Sadler, 2012; Schindler & Hubman, 2013; Widjaya *et al.*, 2011). Oleh kerana wujudnya sifat abstrak nombor negatif itu sendiri di dalam pemahaman konsep integer, murid sukar untuk memahaminya dengan baik. Bahkan menurut Vlassis (2008), tanda tolak (*minus sign*) ini memainkan peranan yang amat penting di dalam membangunkan pemahaman dan penggunaan nombor negatif oleh kerana sifat tanda tolak ini sendiri yang membawa tiga konseptualisasi yang berbeza iaitu fungsi binari, simetri dan unari. Pemahaman konseptual yang pelbagai terhadap tanda tolak ini menjadikan murid kurang gemar untuk mengupas logik di sebalik prosedur yang diajarkan.

Di dalam konteks pengajaran, pengkaedahan para guru di dalam penyampaian konteks ilmu secara tradisional juga menjadi salah satu punca murid sukar untuk memahami konsep ilmu dengan baik (Fauziah *et al.*, 2014). Hal ini kerana matlamat guru itu sendiri yang lebih tertumpu untuk menghabiskan sukatan pembelajaran dan sentiasa berpandukan buku teks dan buku latihan sebagai rujukan menyebabkan pelaksanaan penyelesaian masalah berdasarkan model Polya tidak dapat diterapkan sepenuhnya. Justeru itu, pembelajaran secara hafalan yang digunakan menyebabkan kebanyakan murid kurang gemar untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran yang mana menurut Hasan *et al.* (2018), proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran yang kurang pelbagai ini menyebabkan murid merasa bosan semasa proses pengajaran dan pembelajaran (PdP).

Dengan ini, proses PdP memerlukan guru yang dapat memotivasikan muridnya untuk menghasilkan pembelajaran yang berkualiti menerusi penggunaan model yang pelbagai, kreatif dan lebih inovatif (Yilmaz *et al.*, 2017). Oleh itu, pendekatan gamifikasi ini terlihat sesuai bagi menzahirkan suatu suasana pembelajaran yang menyeronokkan bagi membantu para murid meneroka konsep matematik dengan lebih bersemangat dan bermotivasi. Bukan itu sahaja, Yildirim (2017) juga menjelaskan bahawa amalan pembelajaran berasaskan permainan ini juga berupaya memberikan kesan positif kepada pencapaian dan sikap murid terhadap pelajaran mereka.

Justeru itu, bagi mengatasi permasalahan berikut, kajian ini dilaksanakan bagi membina permainan *Treat-Metic* sebagai bahan bantu belajar bagi topik Nombor Nisbah Matematik Tingkatan Satu yang mempunyai kesahan yang memuaskan dan menguji kebolegunaannya. Persoalan kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Adakah permainan Treat-Metic sebagai bahan bantu belajar bagi topik Nombor Nisbah Matematik Tingkatan Satu ini mempunyai kesahan yang memuaskan?
- ii. Apakah tahap kebolegunaan permainan Treat-Metic sebagai bahan bantu belajar bagi topik Nombor Nisbah Matematik Tingkatan Satu.

METADOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang telah digunakan adalah kajian pembangunan atau dikenali sebagai *Development Research Design (DRD)* dan Model ADDIE dijadikan sebagai tatacara panduan perlaksanaan yang merangkumi lima fasa utama iaitu fasa analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*). Melalui pendekatan deskriptif, kajian ini dapat memperoleh kesahan dan kebolehpercayaan instrumen dan permainan *Treat-Metic* yang menggunakan pendekatan kuantitatif.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian bagi menguji kebolegunaan permainan *Treat-Metic* adalah seramai 473 murid Tingkatan Satu dari sebuah sekolah menengah kebangsaan Kidurong di Bintulu, Sarawak. Sampel kajian ini terdiri daripada 30 orang murid Tingkatan Satu di sekolah tersebut. Menurut Roscoe (1975), sampel di antara 30 hingga 500 orang adalah bersesuaian dalam suatu kajian. Kajian ini menggunakan kaedah pensampelan kesenangan (*convenience sampling*) bagi menentukan sampel kajian. Menurut Sekaran dan Bougie (2016), penggunaan teknik pensampelan kesenangan membantu dalam mendapatkan akses data yang sedia ada di samping mematuhi ketersediaan responden untuk mengelakkan kekangan masa.

Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan sebagai medium penilaian terhadap kesahan dan tahap kebolegunaan permainan *Treat-Metic* yang dibangunkan adalah Borang Soal Selidik Penilaian Permainan *Treat-Metic* (SSPPT) dan Borang Soal Selidik Kebolegunaan Permainan *Treat-Metic* (SSKPT) yang diadaptasi dan dimurnikan daripada Nurathika (2021). Borang SSPPT diberikan kepada pakar bagi menilai 16 item yang terkandung untuk mengukur kesahan muka dan kandungan bagi permainan *Treat-Metic*. Manakala untuk borang SSKPT, sebanyak 19 item digunakan bagi menilai tahap kebolegunaan permainan *Treat-Metic* di dalam kalangan murid tingkatan satu sebagai sampel kajian. Kesemua item-item yang diukur di dalam kajian ini menggunakan skala Likert empat mata iaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Sebelum kajian sebenar dijalankan, kesahan dan kebolehpercayaan diperoleh terlebih dahulu. Kesahan instrumen kajian ini dinilai daripada tiga orang pakar yang terdiri daripada guru-guru Matematik. Mankala bagi mendapatkan nilai kebolehpercayaan, kajian rintis dijalankan terhadap 15 orang murid Matematik Tingkatan Satu yang mempunyai ciri persamaan dengan sampel kajian. Kesahan ditentukan berdasarkan jumlah pencapaian kesahan kandungan melalui formula indeks kesahan kandungan manakala kebolehpercayaan ditentukan berdasarkan nilai *Cronbach's Alpha*.

Analisis Data

Data kesahan yang diperolehi dianalisis menggunakan formula Indeks Kesahan Kandungan (IKK) yang dicadangkan oleh Lynn (1986) dengan bilangan pakar dan nilai seperti berikut:

Jadual 1. *Indeks Kesahan Kandungan (Lynn, 1986)*

| Bil | Perkara | |
|-----|----------------------|---|
| 1 | Skala | Ordinal |
| 2 | Rumus | $IKK = \frac{n}{N}$ n = Bilangan penilai yang bersetuju N = Jumlah penilai yang setuju Min bagi IKK ialah jumlah min bagi setiap IKK |
| 3 | Jumlah yang diterima | N Nilai IKK |
| | | 2 – 4 1.00 |
| | | 5 > 0.90 |
| | | 6 > 0.86 |
| | | 7 - 10 > 0.78 |

Tahap kebolehgunaan permainan *Treat-Metic* pula dianalisis secara statistik deskriptif dengan merujuk kepada nilai skor min menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science (SPSS)* versi 27.0. Dapatan kebolehgunaan ini dianalisis berdasarkan intepretasi skor min yang dikemukakan oleh Mohd Sahandri *et al.* (2013).

Jadual 2. *Tahap Analisis Skor Min (Mohd Sahandri et al., 2013)*

| Tahap Skor Min | Tafsiran |
|----------------|--------------|
| 0.0 – 0.8 | Sangat Lemah |
| 0.9 – 1.6 | Lemah |
| 1.7 – 2.4 | Sederhana |
| 2.5 – 3.2 | Baik |
| 3.3 – 4.0 | Cemerlang |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Pembangunan *Treat-Metic*

Permainan *Treat-Metic* telah berjaya dihasilkan berlandaskan kepada fasa-fasa model ADDIE. Reka bentuk kajian pembangunan DRD dan model ADDIE merupakan sebuah gabungan yang amat berkesan dalam proses pembinaan dan pembangunan permainan *Treat-Metic* kerana dapat memastikan proses dijalankan secara sistematik dan teratur. Bahkan menurut Nasohah, Abd Gani dan Mat Shaid (2015), model ADDIE dipilih kerana ia dilihat teliti dan berorientasikan sistem dalam membina satu reka bentuk kit pengajaran yang baik. Rajah 1 berikut merupakan permainan *Treat-Metic* yang dibangunkan.



Rajah 1. Permainan *Treat-Metic*

Kesahan Permainan *Treat-Metic*

Menurut Mohammad Rahim dan Rohany (2017), kesahan dilaksanakan sebagai suatu proses menentukan kesesuaian dan kebolehwakilan item dalam mengukur apa yang hendak diukur oleh penyelidik. Bagi bilangan pakar sebanyak dua hingga ke empat pakar, nilai indeks kesahan perlu mendapat nilai IKK sebanyak 1.00 (Lynn, 1986). Oleh itu, Jadual 3 menunjukkan dapatan bagi kesahan permainan *Treat-Metic* sebagai bahan bantu belajar topik nombor nisbah Tingkatan Satu.

Jadual 3. Indeks Kesahan Muka dan Kandungan Permainan *Treat-Metic*

| Kesahan | Muka | Kandungan | Keseluruhan |
|------------------|------|-----------|-------------|
| Purata Nilai IKK | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Berdasarkan kepada Jadual 3 berikut, kesemua kriteria yang merangkumi kesahan muka dan kesahan kandungan secara keseluruhannya mencatatkan nilai sebanyak 1.00 daripada tiga pakar yang dilantik. Oleh itu, permainan *Treat-Metic* yang dibina dalam kajian ini berjaya mencapai kesahan yang memuaskan sekali gus membuktikan bahawa paparan dan kandungan permainan ini sesuai digunakan sebagai bahan bantu belajar bagi tajuk Nombor Nisbah untuk matapelajaran Matematik Tingkatan Satu.

Kebolehgunaan Permainan *Treat-Metic*

Jadual 4 menunjukkan hasil analisis data kebolehgunaan permainan *Treat-Metic* yang merangkumi tiga konstruk iaitu kebergunaan, kemudahan pengguna dan kepuasan.

Jadual 4. Analisis Data Kebolehgunaan Permainan *Treat-Metic*

| Konstruk Kebolehgunaan | Nilai Skor Min | Tahap |
|------------------------|----------------|-----------|
| Kebergunaan | 3.51 | Cemerlang |
| Kemudahan Penggunaan | 3.57 | Cemerlang |
| Kepuasan | 3.61 | Cemerlang |
| Keseluruhannya | 3.56 | Cemerlang |

Menurut Mohd Sahandri *et al.* (2013), skala skor min di antara 3.3 hingga 4.0 menunjukkan interpretasi pada tahap yang cemerlang. Oleh itu, berdasarkan kepada keputusan analisis

berikut, kesemua konstruk kebolegunaan permainan *Treat-Metic* yang diukur secara keseluruhannya memperolehi skor min melebihi 3.3 iaitu berada dalam lingkungan skor min 3.51 hingga 3.61. Dengan ini, dapatlah disimpulkan bahawa setiap konstruk bagi menilai tahap kebolegunaan permainan *Treat-Metic* menunjukkan interpretasi yang baik dan cemerlang sebagai bahan bantu belajar dalam pembelajaran topik nombor nisbah.

KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, permainan *Treat-Metic* yang dibangunkan ini terbukti mempunyai kesahan yang baik dan kebolegunaan permainan *Treat-Metic* berada pada tahap yang cemerlang berdasarkan perspektif murid tingkatan satu. Secara amnya, pembangunan permainan *Treat-Metic* ini berjaya dan mencapai kesesuaian yang baik sebagai sebuah inovasi dan bahan bantu belajar bagi topik Nombor Nisbah Matematik Tingkatan Satu. Akhirulkalam, diharapkan bahawa permainan ini berupaya memberikan peluang kepada murid untuk meneroka ilmu matematik dengan lebih menyeronokkan bagi memperkembangkan lagi minat dan kefahaman mereka terhadap pembelajaran topik ini.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada penilai makalah di atas komen dan cadangan bagi tujuan penambahbaikan yang diberikan.

RUJUKAN

- Abdul Razak Idris & Nor Asmah Salleh. (2011). Pendekatan pengajaran yang digunakan oleh guru sekolah menengah di daerah Johor Bahru dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. *Journal of Science and Mathematics Educational*, 3, 134-149.
- Badarudin, B. R. H., & Khalid, M. (2008). Using the Jar Model to Improve Students' Understanding of Operations on Integers. *Proceedings of icme-11—topic study group 10 research and development in the teaching and learning of number systems and arithmetic*, 85.
- Fauziah, S., Norhidayah, J., Khairiyah, A., Najwa, A., & Norhasniah, R. (2014). Faktor, kesan dan strategi menangani permasalahan kurang tumpuan pelajar sekolah menengah di dalam kelas: suatu kajian kualitatif. *Universiti Pendidikan Sultan Idris*. Retrieved from <http://digilib.unimed.ac.id/4781/1/Fulltext.pdf>
- Hasan R., M Lukitasari, O Darmayani , S Santoso (2018). The Variation pattern of cooperative learning models implementation to increase the students creative thinking and learning motivation, *Journal od Physics*, 2, 9-16.
- Goh, L. S., Tengah, K. A., Shahrill, M., Tan, A., & Leong, E. (2017). Teaching and learning of integers using hands-on versus virtual manipulatives. Paper presented at the 3rd International Conference on Education 2017 (ICEDU 2017), Kuala Lumpur, Malaysia, 20-22 April 2017.
- Hayes, B., & Stacey, K. (1998). *Teaching negative numbers using integers tiles*. Melbourne, Australia: Heinemann.
- Khalid, M., Ibrahim, M. B., Saad, S., Othman, J., Mohd Yussuf, Y., Embong, Z., (2018). A Preliminary Study on Form 1 Students' Errors and Misconception in Operations of Integers. *Proceedings of National Education Deans' Council Seminar [Medc 2018]*, Unisza, 7-8 November, 2019.

-
- Kilham, C. (2011). Making sense of negative numbers (Unpublished doctoral dissertation). Department of Pedagogical, Curricular and Professional Studies; Institutionen för didaktik och pedagogisk profession, Sweden.
- Lynn, M. (1986) Determination and Quantification of Content Validity Index. *Nursing Research*, 35, 382-386. <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
- Makonye, J. P., & Fakude, F. (2016). A Study of Errors and Misconceptions in the Learning of Addition and Subtraction of Directed Numbers in Grade 8. *SAGE Open*. SAGE Open (October-December, 2016), 1- 10. <https://doi.org/10.1177/2158244016671375>
- Mohammad Rahim, K. & Rohany N. (2017) Kesahan Kandungan dan Muka. Teknik Kesahan dan Kebolehpercayaan Alat Ujian Psikologi. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Mohd Sahandri Gani Hamzah, Laily Paim, Sharifah Azizah Haron & Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah. (2013). *Buku panduan pembinaan instrumen "Anda dan Kepenggunaan"*. Tanjung Malim, Perak: Emeritus Publications.
- Nasohah, U. N., Abd Gani, M. I., & Mat Shaid, N. (2015). Model ADDIE dalam proses reka bentuk modul pengajaran: Bahasa Arab tujuan khas di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai contoh. *Proceedings of the International Seminar on Language Teaching ISeLT 2015*, 1–8.
- Nurathika, N. H. (2021). Pembangunan Kit Calcnum Box Mengintegrasikan Pemebelajaran Berasaskan Permainan bagi Tajuk Nombor Nisbah Tingkatan 1. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Roscoe, J. T. (1975). *Fundamental Research Statistics for the Behavioural Sciences*, 2nd edition. New York: Holt Rinehart & Winston. Diperolehi dari <https://trove.nla.gov.au/work/21136485>
- Sadler, J. T. (2012). The Positives about Negatives: A Study of Errors and Misconceptions with Integer Operations in Adult Education (Unpublished master's thesis). State University of New York.
- Schindler, M., & Hubmann, S. (2013). About Students' Individual Concepts of Negative Integer – In Terms of the Order Relation. *Proceedings of Congress of European Research in Mathematics Education*, 6-10 February, Turkey.
- Sekaran, U. & Bougie, R. (2016) *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*. 7th Edition, Wiley & Sons, West Sussex.
- Vlassis, J. (2008). The role of mathematical symbols in the development of number conceptualization: the case of the minus sign. *Philosophical Psychology*. Special Issue: Number as a test case for the role of language in cognition, 21 (4), 555-570
- Widjaja, W., Stacey, K., & Steinle, V. (2011). Locating negative decimals on the number line: insights into the thinking of pre-service primary teachers. *Journal of Mathematical Behavior*, 30(1), 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.mathb.2010.11.004>
- Yildirim, I. (2017). The effects of gamification-based teaching practices on student achievement and students' attitudes toward lessons. *The Internet and Higher Education*, 33, 86-92.
- Yilmaz E, Turgut M & Kele A. (2017). Variables affecting student motivation based on academic publications J. *Educ. Pract.* 8 12 p 112–120

Pembangunan dan Kebolegunaan Aplikasi *Mathminator* bagi Topik Perimeter dan Luas Matematik Tingkatan 1

Development and Usability of Mathminator Application for the topic Perimeter And Area Mathematics Form 1

Audrey Elwana Jollity¹ & Nor Suriya Abd Karim^{2*}

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author : suriya@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini dijalankan bagi mencapai dua objektif termasuklah untuk membangunkan aplikasi *Mathminator* bagi topik Perimeter dan Luas yang mempunyai kesahan yang memuaskan serta bagi menentukan tahap kebolegunaan penggunaan aplikasi *Mathminator* bagi topik Perimeter dan Luas. Reka bentuk kajian pembangunan atau dikenali sebagai *Developmental Research Design (DRD)* digunakan dalam kajian ini dengan berpandukan model ADDIE. Kajian ini menggunakan kaedah pensampelan kesenangan (*convenience sampling*) bagi menentukan sampel kajian. Seramai 30 orang sampel dipilih melalui 162 orang populasi kajian yang terdiri daripada murid Tingkatan 1 sebuah sekolah menengah di daerah Ranau, Sabah. Instrumen kajian ini adalah Borang Soal Selidik Penilaian Aplikasi *Mathminator* (SSPAM) dan Borang Soal Selidik Kebolegunaan Aplikasi *Mathminator* (SSKAM). Seterusnya, kesahan instrumen dikira menggunakan formula Indeks Kesahan Kandungan (IKK) dan dapatan kajian menunjukkan nilai IKK adalah 1.00. Sebagai kesimpulan, kajian ini menunjukkan aplikasi *Mathminator* yang dibangunkan mempunyai kesahan yang memuaskan. Pembangunan aplikasi *Mathminator* memberikan implikasi positif dan membawa manfaat kepada guru dan murid dalam mengintegrasikan pembelajaran berasaskan multimedia interaktif dalam topik Perimeter dan Luas.

Kata kunci: Multimedia, Aplikasi *Mathminator*, Perimeter dan Luas

Abstract

This study was conducted to achieve two objectives including to develop *Mathminator* application for the topic Perimeter and Area that has satisfactory validity and to determine the level of usability using *Mathminator* application for the topic Perimeter and Area. The research design that has been used is a development study or known as *Developmental Research Design (DRD)* based on the ADDIE model. This study uses the convenience sampling method to determine the study sample. 30 respondents were selected as a sample through the study population which is 162 students consisting of Form 1 students in a high school of Ranau district. The instrument used are the *Mathminator* Application Evaluation Questionnaire (SSPAM) and the *Mathminator* Application Usability Questionnaire (SSKAM). Next, the validity of the instrument was calculated using the Content Validity Index (CVI) formula and the research findings show that the CVI value is 1.00. Thus, this study shows that the developed *Mathminator* application has satisfactory validity. The development of the *Mathminator* application provides positive implications and brings benefits to teachers and students in integrating interactive multimedia-based learning in the topic Perimeter and Area.

Keywords: Multimedia, *Mathminator* Application, Perimeter and Area

PENGENALAN

Berdasarkan KSSM DSKP Matematik Tingkatan 1, teknologi hendaklah digunakan dengan bijak bagi membantu murid membentuk konsep, meningkatkan kefahaman, membuat visualisasi dan banyak lagi demi meningkatkan kualiti pengalaman pembelajaran. (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Menurut Budiarti dan Triyono (2020), multimedia interaktif terdiri daripada beberapa elemen media iaitu audio, visual, material, dan video bagi menyampaikan maklumat yang membolehkan pengguna mendengar, melihat serta memberi respons secara langsung dan aktif. Multimedia interaktif mempunyai peranan sebagai alat untuk mengukuhkan dan meningkatkan keupayaan murid dalam usaha mengingati dan memahami pelajaran (Siti Zaharah et al., 2018).

Menurut Gani (2018), banyak masalah yang dihadapi oleh murid berkenaan pengiraan dalam topik Perimeter dan Luas kerana semua pengiraan melibatkan ukuran rajah dan unit ukuran. Muna (2021) menyatakan terdapat murid yang belum mampu mengembangkan konsep yang dimiliki dalam topik Perimeter dan Luas seperti memberikan rumus, maklumat dan pengiraan yang salah dari pertanyaan bagi mencari perimeter dan luas segi tiga. Multimedia interaktif berpotensi untuk menggalakkan pendekatan aktif dalam pembelajaran bagi membolehkan murid mengukuhkan pengetahuan mereka dan seterusnya membangunkan konsep dan geometri pemahaman serta pendekatan yang lebih mendalam terhadap pembelajaran (Nor Adibah et. al, 2020). Tambahan pula, kajian luar negara oleh Asami-Johansson et. al (2019) menyatakan bahawa murid mengalami kekeliruan di mana dua bentuk berlainan yang mempunyai jumlah perimeter yang sama turut mempunyai luas yang sama walaupun sebenarnya luas dipengaruhi oleh ukuran panjang dan lebar sesuatu bentuk. Oleh hal yang demikian, kajian ini dijalankan bagi membangunkan aplikasi *Mathminator* bagi topik Perimeter dan Luas Matematik Tingkatan 1 yang mempunyai kesahan yang memuaskan serta menentukan tahap kebolegunaan penggunaan aplikasi *Mathminator* bagi topik Perimeter dan Luas Tingkatan 1 dengan persoalan kajian seperti berikut :

1. Adakah aplikasi *Mathminator* mempunyai kesahan yang memuaskan?
2. Apakah tahap kebolegunaan aplikasi *Mathminator* bagi topik Perimeter dan Luas Tingkatan 1?

METODOLOGI

Dalam kajian ini, reka bentuk yang telah digunakan adalah kajian pembangunan atau dikenali sebagai *Developmental Research Design (DRD)* (Richey et al., 2014) dan model ADDIE dijadikan sebagai panduan bagi memastikan proses pembangunan berjalan dengan lancar dan teratur. Model ini digunakan dalam langkah pembangunan aplikasi *Mathminator* yang merangkumi lima fasa termasuklah fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Model ADDIE merupakan suatu garis panduan yang sangat berguna untuk membina pengajaran dan pembelajaran berkesan sebagai alat untuk reka bentuk pengajaran (Dick & Carey (1996). Selain itu, kajian ini menggunakan statistik deskriptif yang berbentuk kuantitatif dengan menggunakan soal selidik berdasarkan skor skala Likert empat mata sebagai alat pengumpulan data bagi persepsi terhadap aplikasi *Mathminator* yang dibangunkan.

Di samping itu, kajian ini melibatkan tiga orang pakar untuk menentusahkan kandungan aplikasi *Mathminator*. Dalam konteks ini, bilangan pakar yang diambil adalah berdasarkan saranan Lynn (1986) yang menyarankan sekurang-kurangnya tiga orang pakar bidang dilantik untuk menilai instrumen yang dibina. Populasi kajian ini terdiri daripada 162 orang murid Tingkatan 1 di sebuah sekolah menengah di daerah Ranau, Sabah. Bilangan sampel untuk kajian ini ialah seramai 30 orang responden yang dipilih dengan menggunakan kaedah pensampelan kesenangan (*convenience sampling*) bagi menentukan sampel kajian serta mengikut kesediaan responden untuk mengelakkan kekangan masa (Sekaran & Bougie 2016). Bilangan sampel ini disokong oleh Roscoe (1975) yang menyatakan bahawa bilangan sampel yang bersesuaian untuk sesuatu kajian adalah 30 hingga 500 orang.

Seterusnya, kajian ini menggunakan dua set soal selidik sebagai instrumen kesahan iaitu Borang Soal Selidik Penilaian Aplikasi *Mathminator* (SSPAM) dan Borang Soal Selidik Kebolegunaan Aplikasi *Mathminator* (SSKAM) yang diadaptasi dan dimurnikan daripada Nurathika (2021). Borang SSPAM mengandungi dua konstruk iaitu kesahan muka dan kesahan kandungan aplikasi *Mathminator*. Borang SSKAM mengandungi 18 item dan dibahagikan kepada tiga konstruk iaitu konstruk kebergunaan sebanyak 7 item, konstruk kemudahan pengguna sebanyak 6 item dan konstruk kepuasan sebanyak 5 item. Kesemua item dalam

kedua-dua borang ini dinilai menggunakan skala Likert empat mata yang diadaptasi daripada Riduwan (2012). Borang SSPAM ditadbir ke atas tiga orang pakar manakala borang SSKAM ditadbir ke atas sampel kajian ini. Kesahan instrumen dijalankan bagi menyemak dari segi aspek bahasa, struktur dan susunan ayat sama ada sesuai ataupun tidak dengan komponen dalam pengukuran dan maksud item-item yang disoal (Asbullah et al., 2018) manakala kebolehgunaan merujuk kepada manakala kebolehpercayaan merujuk kepada ketekalan atau kestabilan keputusan pentaksiran (Azizi Ahmad, 2010).

Kedua-dua instrumen SSPAM dan SSKAM melalui proses kesahan dengan nilai 1.00. Berdasarkan Lynn (1986), nilai 1.00 menyatakan bahawa instrumen mempunyai kesahan yang memuaskan. Oleh hal demikian, dapat disimpulkan bahawa kedua-dua instrumen sesuai digunakan dalam kajian ini bagi mencapai objektif yang ditetapkan. Kebolehpercayaan instrumen ditadbir dengan bilangan sampel rintis adalah seramai 10 orang. Bilangan ini selaras dengan Johnson dan Christensen (2000) yang menyatakan bahawa bilangan minimum bagi responden yang boleh digunakan di dalam kajian rintis ialah 5 hingga 10 orang. Data rintis dianalisis dengan mendapatkan nilai *Cronbach Alpha*. Nilai *Cronbach Alpha* bagi instrumen kajian ini ialah 0.91. Lim (2007) menyatakan bahawa nilai 0.90 dan ke atas menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang baik. Oleh itu, instrumen SSKAM mempunyai kebolehpercayaan yang baik dan mempunyai ketekalan yang tinggi sebagai instrumen kajian ini.

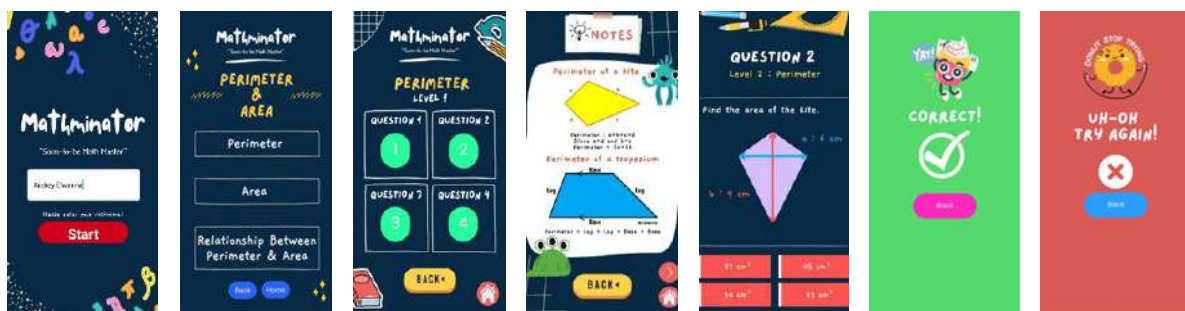
Selanjutnya, kajian ini mempunyai dua jenis data iaitu data kesahan dan data kebolehgunaan aplikasi *Mathminator* sebagai Bahan Bantu Mengajar (BBM). Data kesahan kandungan aplikasi *Mathminator* dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) (Lynn, 1986) dan *Microsoft Excel 2021* digunakan untuk mengira data tersebut. Selain itu, data tahap kebolehgunaan aplikasi pula dianalisis secara statistik deskriptif menggunakan kaedah analisis skor min melalui perisian *Statistical Package for Social Science (SPSS)* versi 27.0. Skor min yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan skala Likert empat mata yang diadaptasi daripada Asrul (2010) seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1. Interpretasi skor min skala Likert empat mata (Asrul, 2010)

| Skor Min | Interpretasi Min |
|-------------|------------------|
| 1.00 – 1.33 | Rendah |
| 1.34 – 2.66 | Sederhana |
| 2.67 – 4.00 | Tinggi |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Aplikasi *Mathminator* telah berjaya dihasilkan melalui pematuhan langkah dan fasa dalam model ADDIE. Reka bentuk kajian pembangunan DRD dan model ADDIE merupakan sebuah gabungan yang amat berkesan dalam proses pembinaan dan pembangunan aplikasi *Mathminator* kerana dapat memastikan proses dijalankan secara sistematik dan teratur. Rajah 1 menunjukkan muka hadapan dan juga isi kandungan bagi aplikasi ini.



Rajah 1. Isi kandungan aplikasi *Mathminator*

Data yang diperoleh kemudiannya dianalisis menggunakan nilai IKK yang disarankan oleh Lynn (1986). Dapatan kesahan muka dan kesahan kandungan aplikasi *Mathminator* adalah seperti dalam Jadual 2 dan Jadual 3.

Jadual 2. Dapatan kesahan muka aplikasi *Mathminator*

| Kesahan Muka Aplikasi | | | | | |
|-------------------------------------|---|---------|---------|---------|-------------|
| Bil. | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Nilai IKK |
| 1 | Susun atur aplikasi <i>Mathminator</i> adalah sesuai. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 2 | Arahan penggunaan aplikasi <i>Mathminator</i> adalah jelas. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 3 | Istilah digunakan dalam aplikasi <i>Mathminator</i> bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 4 | Jenis tulisan yang digunakan dalam aplikasi <i>Mathminator</i> adalah sesuai. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 5 | Ejaan dalam aplikasi <i>Mathminator</i> tepat. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 6 | Tatabahasa yang digunakan dalam aplikasi <i>Mathminator</i> adalah baik. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 7 | Perkataan lazim digunakan dalam aplikasi <i>Mathminator</i> . | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 8 | Aplikasi <i>Mathminator</i> mempunyai grafik yang menarik. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Purata Nilai IKK Keseluruhan | | | | | 1.00 |

Jadual 3. Dapatan kesahan kandungan aplikasi *Mathminator*

| Kesahan Kandungan Aplikasi | | | | | |
|-------------------------------------|--|---------|---------|---------|-------------|
| Bil. | Kriteria | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | Nilai IKK |
| 1 | Kandungan aplikasi <i>Mathminator</i> menepati KSSM Matematik Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 2 | Kandungan aplikasi <i>Mathminator</i> memenuhi standard pembelajaran tajuk Perimeter dan Luas. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 3 | Kandungan aplikasi <i>Mathminator</i> memenuhi standard kandungan tajuk Perimeter dan Luas. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 4 | Aplikasi <i>Mathminator</i> sesuai dengan tahap kebolehan murid tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 5 | Kandungan aplikasi <i>Mathminator</i> ini berpotensi untuk meningkatkan pencapaian murid bagi tajuk Perimeter dan Luas Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 6 | Kandungan aplikasi <i>Mathminator</i> ini berpotensi untuk meningkatkan motivasi murid terhadap pembelajaran tajuk Perimeter dan Luas Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 7 | Kandungan aplikasi <i>Mathminator</i> menyediakan soalan bagi tajuk Perimeter dan Luas yang mengandungi soalan pelbagai aras. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 8 | Aplikasi <i>Mathminator</i> mampu mengukuhkan kefahaman murid terhadap konsep Perimeter dan Luas. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 9 | Murid boleh menggunakan aplikasi <i>Mathminator</i> tanpa bantuan guru. | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| Purata Nilai IKK Keseluruhan | | | | | 1.00 |

Jadual 2 dan Jadual 3 menunjukkan bahawa nilai IKK bagi kesahan muka dan kesahan kandungan aplikasi *Mathminator* serta purata nilai IKK secara keseluruhan adalah 1.00. Hal ini memberi keputusan bahawa aplikasi *Mathminator* mempunyai kesahan yang memuaskan sekali gus menunjukkan bahawa kandungan aplikasi adalah sesuai dengan tajuk Perimeter dan Luas Tingkatan 1.

Jadual 4 menunjukkan dapatan analisis dan penilaian murid terhadap kebolehgunaan bagi konstruk kebergunaan aplikasi *Mathminator*. Seterusnya, Jadual 5 menunjukkan dapatan analisis dan penilaian murid terhadap kebolehgunaan bagi konstruk kemudahan pengguna

aplikasi *Mathminator*. Selain itu, Jadual 6 menunjukkan dapatan analisis dan penilaian murid terhadap kebolegunaan bagi konstruk kepuasan aplikasi *Mathminator*.

Jadual 4. Analisis Kebolegunaan bagi Konstruk Kebergunaan

| No. | Item | Peratus % Frekuensi (f) | | | | Min | Intrepretasi |
|-------------------|--|----------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------|---------------|
| | | STS | TS | S | SS | | |
| B1 | Aplikasi <i>Mathminator</i> memudahkan saya dalam proses pembelajaran tajuk Perimeter dan Luas Tingkatan 1. | 0.0 0 | 3.3 1 | 53.0 16 | 43.3 13 | 3.40 | Tinggi |
| B2 | Aplikasi <i>Mathminator</i> membantu saya untuk memahami konsep Perimeter dan Luas Tingkatan 1. | 0.0 0 | 0.0 0 | 53.3 16 | 46.7 14 | 3.47 | Tinggi |
| B3 | Aplikasi <i>Mathminator</i> menjadikan masa lapang saya lebih produktif. | 0.0 0 | 13.3 4 | 63.3 19 | 23.3 7 | 3.10 | Tinggi |
| B4 | Aplikasi <i>Mathminator</i> menjadikan saya lebih yakin menjawab soalan berkaitan Perimeter dan Luas Tingkatan 1. | 0.0 0 | 13.3 4 | 46.7 14 | 40.0 12 | 3.27 | Tinggi |
| B5 | Aplikasi <i>Mathminator</i> membantu saya dalam proses ulangkaji. | 0.0 0 | 3.3 1 | 56.7 17 | 40.0 12 | 3.37 | Tinggi |
| B6 | Aplikasi <i>Mathminator</i> membolehkan saya mempelajari konsep Perimeter dan Luas Tingkatan 1 di luar bilik darjah. | 0.0 0 | 6.7 2 | 50.0 15 | 43.3 13 | 3.37 | Tinggi |
| B7 | Saya boleh belajar sambil menggunakan aplikasi <i>Mathminator</i> tanpa mengira waktu dan tempat. | 0.0 0 | 16.7 5 | 53.3 16 | 30.0 9 | 3.13 | Tinggi |
| Purata Min | | | | | | 3.30 | Tinggi |

Berdasarkan Jadual 4, purata min bagi konstruk kebergunaan menunjukkan 3.30 iaitu tinggi. Jumlah tertinggi murid yang tidak bersetuju terletak pada item murid boleh belajar sambil menggunakan aplikasi *Mathminator* tanpa mengira waktu dan tempat seramai 5 orang (16.7%). Hal demikian berkemungkinan melibatkan murid yang tinggal di asrama kerana tidak dapat menggunakan aplikasi melalui gajet. Seterusnya, item aplikasi *Mathminator* menjadikan masa lapang lebih produktif mempunyai jumlah tertinggi murid yang setuju iaitu seramai 19 orang (63.3%) kerana murid dapat mengelak membuat aktiviti yang tidak berfaedah.

Jadual 5. Analisis Kebolegunaan bagi Konstruk Kemudahan Pengguna

| No. | Item | Peratus % Frekuensi (f) | | | | Min | Intrepretasi |
|-------------------|--|----------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------|---------------|
| | | STS | TS | S | SS | | |
| M1 | Aplikasi <i>Mathminator</i> mudah digunakan. | 3.3 1 | 3.3 1 | 26.7 8 | 66.7 20 | 3.57 | Tinggi |
| M2 | Arahan penggunaan aplikasi <i>Mathminator</i> adalah jelas. | 0.0 0 | 0.0 0 | 40.0 12 | 60.0 18 | 3.60 | Tinggi |
| M3 | Aplikasi <i>Mathminator</i> menyediakan nota yang ringkas dan padat. | 0.0 0 | 0.0 0 | 33.3 10 | 66.7 20 | 3.67 | Tinggi |
| M4 | Aplikasi <i>Mathminator</i> mesra pengguna. | 0.0 0 | 6.7 2 | 63.3 19 | 30.0 9 | 3.23 | Tinggi |
| M5 | Aplikasi <i>Mathminator</i> boleh digunakan sebagai latihan pengukuhan. | 0.0 0 | 3.3 1 | 36.7 11 | 60.0 18 | 3.57 | Tinggi |
| M6 | Aplikasi <i>Mathminator</i> boleh dijadikan sebagai aktiviti latih tubi. | 6.7 2 | 0.0 0 | 50.0 15 | 43.3 13 | 3.30 | Tinggi |
| Purata Min | | | | | | 3.49 | Tinggi |

Berdasarkan Jadual 5, purata min bagi konstruk kemudahan pengguna menunjukkan 3.49 iaitu tinggi. Jumlah tertinggi murid yang setuju terletak pada item keempat iaitu aplikasi *Mathminator* mesra pengguna seramai 20 orang (66.7%). Hal ini kerana aplikasi ini tidak memerlukan data internet semasa digunakan kecuali sewaktu memuat turun aplikasi. Seterusnya, jumlah tertinggi murid yang sangat tidak bersetuju terletak pada item keenam iaitu

aplikasi *Mathminator* boleh dijadikan sebagai aktiviti latih tubi seramai 2 orang (6.7%). Hal ini kerana aplikasi hanya terbatas untuk sebuah tajuk sahaja iaitu tajuk Perimeter dan Luas.

Jadual 6. Analisis Kebolehgunaan bagi Konstruk Kepuasan

| No. | Item | Peratus % Frekuensi | | | | Min | Intrepretasi |
|-------------------|--|---------------------|-----------|------------|------------|-------------|---------------|
| | | STS | TS | S | SS | | |
| P1 | Saya rasa seronok menggunakan aplikasi <i>Mathminator</i> dalam pembelajaran. | 0.0 0 | 3.3 1 | 33.3 10 | 63.3 19 | 3.60 | Tinggi |
| P2 | Saya mendapati bahawa aplikasi <i>Mathminator</i> dapat berfungsi dengan baik. | 0.0 0 | 6.7 2 | 36.7 11 | 56.7 17 | 3.50 | Tinggi |
| P3 | Saya dapat menyelesaikan masalah tajuk Perimeter dan Luas melalui langkah-langkah yang disediakan pada aplikasi <i>Mathminator</i> . | 3.3 1 | 10.0 3 | 46.7 14 | 40.0 12 | 3.23 | Tinggi |
| P4 | Saya dapat meningkatkan minat untuk mempelajari tajuk Perimeter dan Luas melalui penggunaan aplikasi <i>Mathminator</i> . | 0.0 0 | 3.3 1 | 50.9 15 | 46.7 14 | 3.43 | Tinggi |
| P5 | Saya teruja apabila belajar menggunakan aplikasi <i>Mathminator</i> . | 3.3 1 | 3.3 1 | 43.3 13 | 50.0 15 | 3.40 | Tinggi |
| Purata Min | | | | | | 3.43 | Tinggi |

Berdasarkan Jadual 6, purata min bagi konstruk kepuasan menunjukkan 3.43 iaitu tinggi. Jumlah tertinggi murid yang sangat setuju terletak pada item murid rasa seronok menggunakan aplikasi *Mathminator* dalam pembelajaran seramai 19 orang (63.3%) disebabkan aplikasi ini mempunyai grafik yang menarik. Selain itu, jumlah tertinggi murid yang tidak bersetuju terletak pada item murid dapat menyelesaikan masalah tajuk Perimeter dan Luas melalui langkah-langkah yang disediakan pada aplikasi *Mathminator* seramai 3 orang (10.0%) kerana murid hanya dapat menjawab soalan jenis objektif sahaja.

Data yang diperoleh menunjukkan aplikasi *Mathminator* mencapai tahap kebolehgunaan yang tinggi dengan nilai purata skor min sebanyak 3.36 berdasarkan interpretasi min daripada Asrul (2010). Dapatan kajian menunjukkan aplikasi *Mathminator* berjaya dibangunkan dan berpotensi digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran serta latihan sendiri murid. Terdapat beberapa kajian lepas yang membangunkan BBM berasaskan multimedia interaktif dalam mata pelajaran matematik mendapat kesahan yang baik dan memuaskan termasuklah kajian oleh Afiqah dan Mohd Faizal (2021) serta Wan Muhammad et al. (2022).

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, objektif pertama kajian telah dicapai dan menjawab soalan kajian yang pertama iaitu aplikasi *Mathminator* berjaya dibangunkan dengan mempunyai kesahan yang memuaskan apabila nilai IKK yang diperoleh adalah 1.00. Seterusnya, dapatan kajian terhadap kebolehgunaan aplikasi *Mathminator* adalah tinggi iaitu nilai skor min 3.36. Oleh hal yang demikian, objektif kedua kajian berjaya dicapai dan pembangunan aplikasi *Mathminator* memiliki kebolehgunaan yang tinggi dan sesuai menjadi BBM bagi tajuk Perimeter dan Luas.

PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada para penilai atas komen dan cadangan penambahbaikan yang diberikan. Diharapkan hasil kajian ini memberi manfaat kepada semua.

RUJUKAN

Afiqah Fakhriah Fauzi & Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah (2021). Construction of a Polygon Kit as a Teaching Aid in the Topic of Basic Polygons Form One. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11(1), 88-94.

- Asami-Johansson, Yukiko, Attorps, Iris. Winsløw, Carl. (2019). Comparing mathematics education lessons for primary school teachers: case studies from Japan, Finland and Sweden. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1–25.
- Asbulah L. H., Lubis M. A., Aladdin A. & Sahrim M. (2018). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Pengetahuan Kolokasi Bahasa Arab Ipt (I-Kac Ipt) Menggunakan Model Pengukuran Rasch.
- Asrul Amin Masiron (2010). Hubungan Antara Personaliti dan Penghargaan Kendiri Pelajar Cemerlang Akademik [Unpublished Manuscript]. MRSM Pontian.
- Azizi Ahmad. (2010). Pentaksiran pembelajaran. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Budiarti, W., & Triyono, M. B. (2020). Need assessment developing multimedia interactive learning of geometry as instructional media. *Journal of Physics. Conference Series*, 1567(4), 042065.
- Dick, W., & Carey, L. (1996). *The systematic design of instruction* (4th ed.). New York: Harper Collins College Publishers.
- Gani, M. F. R. (2018). Keberkesanan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Pelajar dalam Matematik melalui Kaedah Pembelajaran Luar Bilik Darjah. *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences*, 10(1), 80–90.
- Johnson, B., & Christensen, L. B. (2000). *Educational Research: Quantitative and Qualitative Approaches*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Kementerian Pelajaran Malaysia. (2015). Kurikulum Standard Sekolah Menengah : Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Matematik Tingkatan 1. Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia.
- Lim Chong Hin. (2007). *Penyelidikan pendidikan: Pendekatan kuantitatif dan kualitatif*. Selangor: McGraw- Hill (Malaysia).
- Lynn, M. (1986) Determination and Quantification of Content Validity Index. *Nursing Research*, 35, 382-386.
- Muna, N. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Menentukan Keliling Dan Luas Jajar Genjang Dan Segitiga Pada Mata Pelajaran Matematika Dengan Metode Smart Learning Siswa Kelas IV Sdn Kutukulon Kecamatan Jetis Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Ilmiah Pengembangan Pendidikan (JIPP)*, 8(2), 16-23.
- Nor Adibah Abdullah, Nur E'zzatul Hamizah Mukhtar & Nurzarina Amran. (2020). Students' Perceptions towards Mathematical Softwares Based Learning / Persepsi Pelajar terhadap Pembelajaran Berasaskan Perisian Matematik. *Sains Humanika*, 12(3). <https://doi.org/10.11113/sh.v12n3.1085>
- Nurathika Noorzaiful Hisham (2021). Pembangunan Kit Calcnum Box Mengintegrasikan Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Tajuk Nombor Nisbah Tingkatan 1. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Nelson. W., A. (2014). *Developmental research: Studies of instructional design and development. Handbook of Research on Educational Communications and Technology*.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian*. Alfabeta, Bandung. Seri Lanang Jaya Haji Rohani (1996) *Orientasi Komunikatif dalam Pengajaran dan Pembelajaran Bahasa Melayu di Sekolah Rendah*. (Tesis Sarjana Muda). Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Roscoe, J.T. (1975). *Fundamental Research Statistics for the Behavioural Sciences*, 2nd edition. New York: Holt Rinehart & Winston
- Sekaran, U. and Bougie, R. (2016) *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*. 7th Edition, Wiley & Sons, West Sussex.
- Siti Zaharah Mohid, Roslinda Ramli, Khodijah Abdul Rahman, Nurul Nadhirah Shahabudin. (2018). Teknologi multimedia dalam pendidikan abad 21. In 5th International Research Management & Innovation Conference, Putrajaya, Malaysia.
- Wan Muhammad Azamuddin Wan Azlan, Norazman Arbin & Norsyazana Kamarudin. (2022). Development of 'The Isometric Trio' Kit of Form Two Translations Topic. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10(1), 22-31. <https://doi.org/10.37134/jsml.vol10.1.3.2022>

Tajuk: Pembangunan Persembahan Slaid LinE-F1 Bagi Subjek Matematik Topik Persamaan Linear Tingkatan Satu

Aisyah Assyaakirin Asri¹ & *Nurul Akmal Mohamed²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900
Tanjong Malim, Perak, Malaysia.

*Corresponding author: akmal.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini adalah bertujuan untuk membangunkan slaid LinE-F1 bagi subjek Matematik topik Persamaan Linear Tingkatan Satu yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi. Slaid LinE-F1 bagi membantu murid dalam memahami konsep asas dalam Persamaan Linear dan seterusnya menjawab soalan permasalahan dalam topik ini. Kerangka konseptual yang digunakan dalam pembangunan slaid LinE-F1 ini adalah berdasarkan kepada model ADDIE iaitu merangkumi Analysis (analisis), Design (reka bentuk), Development (perkembangan), Implementation (pelaksanaan), dan Evaluation (penilaian). Data yang diperoleh melalui analisis diskriptif menggunakan SPSS. Dapatan kajian mendapati bahawa slaid LinE-F1 memiliki kesahan yang tinggi menurut pakar dengan nilai CVI = 1.00. Manakala bagi kebolehpercayaan slaid LinE-F1 adalah pada tahap yang sangat setuju dengan nilai min, 4.07, dan nilai sisihan piawai, 0.74036. Seterusnya, kepuasan murid terhadap penggunaan slaid LinE-F1 dan kemudahan pembelajaran menggunakan slaid LinE-F1 juga masing-masing berada pada tahap sangat setuju dengan nilai Min masing-masing ialah 4.35 dan 4.11 dan nilai sisihan piawai masing-masing ialah 0.66807 dan 0.75853. Maka, hasil kajian mendapati bahawa slaid LinE-F1 yang dibangunkan oleh pengkaji mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi. Daripada hasil kajian yang dijalankan dapat membantu murid dalam memahami konsep asas dalam Persamaan Linear dan seterusnya menjawab soalan penyelesaian masalah dalam topik ini. Melalui pembangunan slaid LinE-F1 diharap dapat membantu guru yang mencari-cari bahan bantu mengajar yang bersesuaian dan mudah untuk difahami terutama bagi kumpulan murid yang lemah. Hal ini kerana penjelasan yang diberikan dalam slaid ini adalah secara langkah demi langkah yang dapat membantu murid memahami dengan lebih jelas.

Kata kunci: Matematik, Tingkatan Satu, Persamaan Linear, slaid LinE-F1, model ADDIE.

Abstract

This study aims to develop a LinE-F1 slide for the Mathematics subject of Form One Linear Equations that has high validity and reliability. Slide LinE-F1 to help students understand the basic concepts in Linear Equations and then answer the problem questions in this topic. The conceptual framework used in the development of this LinE-F1 slide is based on the ADDIE model which includes Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Data obtained through descriptive analysis using SPSS. The findings of the study found that the LinE-F1 slide has high validity according to experts with a CVI value of 1.00. While the reliability of the LinE-F1 slide is at a very agreeable level with a mean value of 4.07 and a standard deviation value of 0.74036. Next, student satisfaction with the use of the LinE-F1 slide and the ease of learning using the LinE-F1 slide are also at a very agreeable level with the respective mean values of 4.35 and 4.11 and the respective standard deviation values of 0.66807 and 0.75853. So, the results of the study found that the LinE-F1 slide developed by the researcher has high validity and reliability. From the results of the research conducted, it can help students understand the basic concepts in Linear Equations and then answer the problem-solving questions in this topic. Through the development of LinE-F1 slides, it is hoped to help teachers who are looking for teaching aids that are appropriate and easy to understand, especially for groups of weak students. This is because the explanation given in this slide is step by step which can help students understand more clearly.

Keywords: Form One, Linear Equations, LinE-F1 slide, ADDIE model

PENGENALAN

Matematik merupakan salah satu matapelajaran teras yang wajib dilalui oleh semua murid yang mengikuti sistem pendidikan kebangsaan. Melalui pembelajaran Matematik seorang individu dapat menyelesaikan pelbagai masalah dalam kehidupan. Hal ini selari dengan matlamat subjek Matematik dalam membentuk individu yang berfikir Matematik iaitu individu yang berpemikiran Matematik, kreatif dan inovatif serta berketerampilan mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran Matematik secara berkesan dan bertanggungjawab dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan, berlandaskan sikap dan nilai agar berupaya menangani cabaran dalam kehidupan harian, selaras dengan perkembangan sains dan teknologi dan cabaran abad ke-21 (KPM, 2015).

Penggunaan media pendidikan sebagai taktik antisipasi memerlukan pertimbangan memandangkan fungsi media ini begitu strategik untuk pelaksanaan pendidikan. Sekiranya pengajar menggunakan media dengan teliti dan dapat digunakan untuk menjalankan fungsinya, pembelajaran akan menjadi lebih menarik dan mudah untuk difahami oleh pelajar (Indraswari, 2021). Maka, persekitaran pengajaran boleh diubah oleh guru sekiranya mereka mengintegrasikan teknologi secara berkesan dalam menyediakan pelajaran, merekabentuk aktiviti pembelajaran dan menjalankan penilaian (Umugiraneza et al., 2018). Goos, Galbraith, Renshaw dan Geiger (2003) metafora 4 konsep guru dan pelajar tentang teknologi dalam pembelajaran matematik berkaitan dengan integrasi teknologi dalam pembelajaran Matematik, iaitu teknologi sebagai *master* (tuan), *servant* (pembantu), *extension of self* (ekstensi tersendiri) dan *partner* (rakan) (Goos, Galbraith, Renshaw & Geiger, 2003 dalam Putrawangsa & Hasanah, 2018)

METODOLOGI

Kajian ini menggunakan model ADDIE dalam pembangunan slaid LinE-F1 yang diasaskan oleh Dick dan Carry (1996) (Baharum & Ibrahim, 2021). Berdasarkan model yang digunakan, fasa analisis, mereka bentuk, pembangunan slaid LinE-F1 telah dilaksanakan. Seterusnya, fasa penilaian telah dilakukan terhadap murid Tingkatan 1 di Sekolah Menengah Kebangsaan Seri Dungun. Populasi kajian terdiri daripada 125 orang murid Tingkatan 1 yang melibatkan 5 buah kelas. Bagi tujuan pemilihan sampel, pengkaji telah merujuk kepada jadual penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan (1970) dan seramai 80 orang murid Tingkatan 1 dipilih daripada populasi kajian.

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang soal selidik yang telah dibangunkan sendiri oleh pengkaji. Borang soal selidik ini terbahagi kepada empat bahagian. Jadual 1 menunjukkan pembahagian bahagian dalam borang soal selidik tersebut.

Jadual 1. *Bahagian Dalam Borang Soal Selidik*

| Bahagian | Komponen |
|-------------------|--------------------------------|
| Bahagian A | Maklumat Demografi |
| Bahagian B | Kebolehpercayaan Slaid LinE-F1 |
| Bahagian C | Kepuasan |
| Bahagian D | Kemudahan Pembelajaran |

Bahagian B, Bahagian C dan Bahagian D menggunakan skala Linkert lima mata untuk murid menyatakan darjah persetujuan mereka terhadap setiap item yang dinyatakan. Jadual 2 menunjukkan skala Linkert lima mata yang digunakan.

Jadual 2. *Skala Linkert Lima Mata*

| Aras | Skor |
|---------------------|------|
| Sangat Tidak Setuju | 1 |
| Tidak Setuju | 2 |
| Tidak Pasti | 3 |
| Setuju | 4 |
| Sangat Setuju | 5 |

Bagi memastikan kesahan borang soal selidik, seramai tiga orang pakar telah dirujuk. Mereka terdiri daripada seorang pensyarah Matematik dari Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, seorang guru Matematik dari MRSM Besut dan seorang guru Matematik dari SMK Seri Dungun. Instrument kajian telah melalui proses kesahan kandungan slaid LinE-F1 dan kesahan konstruk dan kandungan soal selidik. Panel pakar telah menyemak serta memberi pandangan dan cadangan terhadap format, kandungan bagi slaid LinE-F1 dan soal selidik, serta struktur dan gaya bahasa. Hasilnya, semua pakar bersetuju bahawa format dan kandungan slaid LinE-F1 dan soal selidik bersesuaian dalam menguji konstruk yang dikaji. Kebolehpercayaan instrument kajian juga telah diuji dengan menjalankan kajian rintis terhadap 80 orang responden yang telah dipilih secara rawak daripada populasi kajian. Bagi responden yang terlibat dengan kajian rintis, mereka tidak terlibat dengan kajian sebenar. Hasil dapatan kajian rintis mendapati bahawa nilai kebolehpercayaan instrumen kajian berdasarkan nilai Alpha Cronbach adalah 0.957. Menurut Bond & Fox (2007), sekiranya nilai skor Alpha Cronbach melebihi 0.9, maka instrumen yang digunakan berada pada tahap sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi dan sekaligus dapat digunakan bagi tujuan kajian penyelidikan yang sebenar.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Hasil dapatan daripada soal selidik Borang Kesahan Slaid LinE-F1 dan Instrumen Kajian daripada tiga orang pakar menunjukkan bahawa kandungan slaid LinE-F1 adalah bersesuaian dengan DSKP Matematik Tingkatan Satu dan menepati standard pembelajaran dengan nilai CVI=1.00.

Jadual 3. *Skor Kesahan Pakar*

| Konstruk | Skor | | | Nilai CVI (Polit & Beck, 2006) |
|------------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------|
| | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | |
| Kebolehpercayaan | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kepuasan | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kemudahan Pembelajaran | 1 | 1 | 1 | 1 |

Analisis kebolehpercayaan slaid LinE-F1

Analisis kebolehpercayaan Slaid LinE-F1 adalah seperti dalam Jadual 4 dibawah. Setiap responden perlu menjawab semua soalan berdasarkan pendapat masing masing dengan menggunakan skala Likert. Daripada hasil analisis yang dilakukan mendapati bahawa slaid LinE-F1 mendapat kebolehpercayaan yang tinggi dengan tahap pengelasan sangat setuju.

Jadual 4. *Kebolehpercayaan Said LinE-F1*

| Kebolehpercayaan Slaid LinE-F1 | STS | TS | TP | S | SS | Min (M) | Sisihan piawai (SP) | Penjelasan |
|--|-----|----|----|----|----|---------|---------------------|---------------|
| Mempelajari Topik Persamaan Linear menggunakan slaid LinE-F1 adalah menyeronokkan. | 0 | 1 | 0 | 43 | 36 | 4.43 | 0.56870 | Sangat Setuju |
| Slaid LinE-F1 menjelaskan kepada saya perkara yang saya pelajari dengan lebih mendalam. | 1 | 1 | 11 | 43 | 24 | 4.10 | 0.77296 | Sangat Setuju |
| Saya akan menggunakan slaid LinE-F1 untuk membantu saya dalam topik Persamaan Linear. | 0 | 2 | 16 | 43 | 19 | 3.99 | 0.73766 | Setuju |
| Saya fikir saya dapat menggunakan slaid LinE-F1 untuk mempelajari soalan penyelesaian masalah Persamaan Linear. | 0 | 2 | 28 | 35 | 15 | 3.79 | 0.77449 | Setuju |
| Saya merasa seronok mempelajari Matematik dengan menggunakan slaid LinE-F1. | 0 | 2 | 4 | 42 | 32 | 4.30 | 0.68251 | Sangat Setuju |
| Ingatan saya pada konsep adalah lebih baik selepas menggunakan slaid LinE-F1. | 1 | 3 | 29 | 27 | 20 | 3.78 | 0.91368 | Setuju |
| BBM dalam slaid LinE-F1 menyediakan pengalaman yang membantu saya dalam proses pembelajaran bagi topik Persamaan Linear. | 1 | 0 | 12 | 45 | 22 | 4.09 | 0.73250 | Sangat Setuju |

Analisis kepuasan menggunakan slaid LinE-F1

Jadual 5 menunjukkan bahawa tahap kepuasan murid terhadap persembahan slaid LinE-F1 adalah sangat memuaskan dengan nilai min bagi ketiga-tiga item adalah melebihi 4.00. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa slaid yang dibangunkan mudah untuk digunakan, dapat meningkatkan minat murid terhadap Matematik dan murid menjadi lebih teruja apabila belajar menggunakan slaid LinE-F1 ini.

Jadual 5. *Kepuasan Menggunakan Said LinE-F1*

| Kepuasan | STS | TS | TP | S | SS | Min (M) | Sisihan piawai (SP) | Penjelasan |
|---|-----|----|----|----|----|---------|---------------------|---------------|
| Slaid LinE-F1 mudah digunakan. | 0 | 1 | 5 | 38 | 36 | 4.36 | 0.66072 | Sangat Setuju |
| Saya dapat meningkatkan minat dalam mempelajari topik | 0 | 1 | 6 | 43 | 30 | 4.28 | 0.65555 | Sangat Setuju |

Persamaan Linear melalui penggunaan Slaid LinE-F1.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|------|---------|---------------|
| Saya merasa teruja apabila menggunakan Slaid LinE-F1. | 0 | 1 | 6 | 32 | 41 | 4.41 | 0.68794 | Sangat Setuju |
|---|---|---|---|----|----|------|---------|---------------|

Analisis kemudahan pembelajaran menggunakan slaid LinE-F1

Jadual 4.6 menunjukkan bahawa kemudahan pembelajaran menggunakan slaid LinE-F1 adalah pada tahap sangat memuaskan. Berdasarkan maklumat yang diperolehi daripada analisis data dalam bab sebelumnya, kebanyakan responden bersetuju bahawa dengan menggunakan slaid LinE-F1 ini dapat membantu murid untuk memahami konsep Persamaan Linear dalam bentuk bermakna. Hal ini demikian kerana, kesukaran menguasai pembelajaran Matematik sentiasa dikaitkan dengan memahami kefahaman terhadap konsep matematik (Hui & Rosli, 2021).

Jadual 6. *Kemudahan Pembelajaran Menggunakan Said LinE-F1*

| Kemudahan Pembelajaran | STS | TS | TP | S | SS | Min (M) | Sisihan piawai (SP) | Penjelasan |
|--|-----|----|----|----|----|---------|---------------------|---------------|
| Slaid LinE-F1 mudah untuk dipelajari. | 0 | 3 | 6 | 39 | 32 | 4.25 | 0.75473 | Sangat Setuju |
| Saya mudah memahami cara menggunakan Slaid LinE-F1. | 1 | 2 | 8 | 47 | 23 | 4.14 | 0.68886 | Sangat Setuju |
| Slaid LinE-F1 membantu saya memahami konsep dalam bentuk bermakna kepada saya. | 0 | 3 | 21 | 34 | 22 | 3.94 | 0.83201 | Setuju |

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperolehi daripada kajian yang telah dijalankan adalah persembahan slaid LinE-F1 yang dibangunkan telah mendapatkan kebolehpercayaan yang baik dalam membantu murid Tingkatan Satu dalam mempelajari dan menguasai topik Persamaan Linear. Namun begitu, masih terdapat kekurangan dan penambahbaikan yang perlu dilakukan supaya slaid LinE-F1 ini dapat memberikan kepuasan kepada semua pengguna dalam mempelajari topik Persamaan Linear menggunakan slaid LinE-F1 ini.

PENGHARGAAN

Kami ingin mengucapkan jutaan terima kasih dan setinggi-tinggi penghargaan kepada pihak Sekolah Menengah Kebangsaan Seri Dungun atas kerjasama yang diberikan dalam menjayakan kajian ini. Khususnya kepada murid Tingkatan Satu yang sudi untuk menjawab soalan soal selidik yang diedarkan dan kepada guru subjek Matematik Tingkatan Satu yang membantu saya untuk mengedarkan pautan soalan soal selidik kepada murid-murid. penghargaan ini juga ditujukan kepada para pakar yang telah memberi pandangan dan penambahbaikan bagi slaid LinE-F1 dan soalan soal selidik agar mencapai standard.

RUJUKAN

- Baharum, A. S., & Ibrahim, M. L. (2021). KERANGKA AWAL PEMBENTUKAN MODUL PENGAJARAN BAHASA AL-QURAN UNTUK ORANG AWAM MENGGUNAKAN WARNA PRIMER. *e-Proceedings of International Conference on Language, Education*, 616 - 625. Retrieved from chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/46334/1/46334.pdf
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2007). *Applying the Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*.
- Hui, E. X., & Rosli, R. (2021). Kebimbangan dan Efikasi Kendiri Terhadap Pembelajaran Matematik dalam kalangan Pelajar Tingkatan Empat. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(3), 41 - 53. Retrieved from <https://msocialsciences.com/index.php/mjssh/article/view/690/508>
- Iji, C. O., Abah, J. A., & Anyor, J. W. (2017). Impact of cloud services on students' attitude towards mathematics education in public universities in Benue state, Nigeria. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(1), 228-244.
- Indraswari, N. S. (2021). Penggunaan Aplikasi PowerPoint Untuk meningkatkan. *Jurnal Dunia Ilmu*, 1(2), 1-9.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sampel size for research activities. *Educational and Phsicological Measurement*, 30(3), 607-610.
- M., G., P., G., P., R., & V., G. (2003). Perspectives on technology mediated learning in secondary school mathematics classrooms. *Journal of Mathematical Behavior*(22), 73–89.
- Polit, D. F., & Beck, T. C. (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health*(29), 489-497.
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). INTEGRASI TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN DI ERA INDUSTRI 4.0: Kajian dari Perspektif Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan*, 16(1), 42 - 54. Retrieved from <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/tatsqif/article/view/203/124>
- Umugiraneza, O., Bansilal, S., & North, D. (2018). Exploring teachers' use of technology in teaching and learning mathematics in KwaZulu-Natal schools. *Pythagoras - Journal of the Association for Matematics Education of South Africa*, 39(1), 1-13.

Pemodelan Penjualan Ternakan Akuakultur: Pendekatan Kaedah Siri Masa

Aquaculture Livestock Sales Modeling: A Time Series Approach

Afifah Mohd Haslin^{1*} & Noor Wahida Md Junus²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900
Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: noor_wahida@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Industri akuakultur merupakan sebahagian daripada penyumbang kepada penghasilan makanan laut di Malaysia. Dalam sesuatu perniagaan, membuat ramalan bagi masa akan datang merupakan satu kepentingan dalam memastikan kestabilan perniagaan. Dalam analisis siri masa, pelbagai teknik dan kaedah yang boleh digunakan dalam membuat ramalan. Walaupun industri akuakultur ini semakin berkembang di seluruh dunia, namun hanya beberapa kajian yang dijumpai dalam pemodelan penjualan ternakan akuakultur. Oleh itu, kajian ini akan memfokuskan kepada analisis penjualan ternakan akuakultur dengan menggunakan kaedah siri masa yang sesuai. Secara khususnya, kajian ini akan memodelkan penjualan ternakan akuakultur secara bulanan daripada Mei 2016 sehingga Oktober 2022 dengan menggunakan model siri masa. Seterusnya, mengenal pasti model terbaik bagi meramal penjualan ternakan akuakultur daripada tiga model peramalan yang berbeza. Model yang terbaik akan digunakan sebagai model peramalan penjualan ternakan daripada November 2022 sehingga Januari 2023. Dalam kajian ini, model purata pergerakan bersepadu autoregresif (ARIMA), Holt-Winters dan Singke Exponential Smoothing (SES) merupakan model siri masa yang akan digunakan untuk mencapai objektif. Merujuk kepada plot siri masa, data jualan sepanjang 78 bulan ini tidak menunjukkan tren menaik atau corak bermusim yang ketara. Berdasarkan perbandingan data sebenar dan data peramalan ketiga-tiga model peramalan ini, model Holt-Winters merupakan model yang terbaik. Kajian yang dijalankan ini terbatas kepada sebuah syarikat ternakan akuakultur di Mersing. Oleh itu, kajian seterusnya boleh melibatkan lebih banyak syarikat ternakan dalam sektor akuakultur negeri lain.

Kata kunci: Pemodelan, Akuakultur, Siri masa

Abstract

The aquaculture industry is a contributor to seafood production in Malaysia. In a business, making predictions for the future is important in ensuring the stability of the business. In time series analysis, various techniques and model can be used in making predictions. Although the aquaculture industry is growing worldwide, only a few studies have been found in the modeling of the sale of aquaculture livestock. Therefore, this study will focus on the analysis of the sale of aquaculture livestock by using the appropriate time series model. Specifically, this study will model the sale of aquaculture livestock on a monthly basis from May 2016 to October 2022 using a time series model. Next, the study will identify the best model for forecasting the sale of aquaculture livestock from three different forecasting models. The best model will be used as a forecasting model for livestock sales from November 2022 until January 2023. In this study, the Auto-Regressive Integrated Moving Average (ARIMA), Holt-Winters and Singke Exponential Smoothing (SES) models are the time series models that will be used to achieve the objective. Referring to the time series plot, these 78 months of sales data show no significant upward trend or seasonal pattern. Based on the comparison of real data and forecast data of these three forecasting models, the Holt-Winters model is the best model. This research is limited to an aquaculture livestock company in Mersing. Therefore, the next study could involve more livestock companies in the aquaculture sector of other states.

Keywords: Modeling, Aquaculture, Time series

PENGENALAN

Malaysia adalah antara sepuluh negara pemakan ikan terbesar di dunia (The Centre, 2020) kerana keadaan geografinya yang dikelilingi laut. Justeru itu, industri perikanan merupakan industri yang berkembang maju di Malaysia. Namun, di sebalik perkembangan pesat industri ini, terdapat isu dan masalah yang perlu diatasi. Air yang tercemar akan mengurangkan hasil tangkapan terutama udang selain menjejaskan ikan air tawar seperti ikan haruan (Harian Metro, 2020). Bukan itu sahaja, ratusan ikan di laut mati berpunca daripada air yang tercemar kerana kandungan oksigen di dalam laut berkurang.

Dalam sesuatu perniagaan, membuat ramalan bagi masa akan datang merupakan satu kepentingan dalam menguruskan perniagaan. Hal ini kerana, ramalan yang baik dapat membantu para usahawan memahami projek mereka dengan lebih mendalam. Seterusnya, dijadikan garis panduan dalam merancang perniagaan ke arah yang lebih baik. Kolkova (2020) menjelaskan bahawa ramalan adalah sangat penting dalam sesuatu syarikat kerana peramalan bukan sahaja dilakukan untuk merancang penjualan dalam perniagaan, malah juga untuk pengurusan yang strategik dan menghindari risiko dalam perniagaan. Selain itu, Ravic et al. (2021) juga menyatakan bahawa berdasarkan ramalan produk masa hadapan dan potensi dalam jualan, pengurusan syarikat dapat membuat unjuran hasil jualan yang diperlukan sekiranya pihak atasan ingin membuat pemerhatian ke atas kemajuan dalam kewangan pelaburan. Dalam analisis siri masa, pelbagai teknik dan kaedah yang boleh digunakan dalam membuat ramalan.

Walaupun industri akuakultur ini semakin berkembang di seluruh dunia dan menjadi sebahagian daripada penyumbang ekonomi negara, namun hanya beberapa kajian yang dijumpai dalam pemodelan penjualan yang berkaitan perikanan. Oleh itu, kajian ini akan memfokuskan kepada analisis penjualan ternakan akuakultur dengan menggunakan kaedah siri masa yang sesuai agar dapat memberi faedah kepada pengusaha akuakultur, masyarakat dan pengkaji sendiri.

KAJIAN LITERATUR

Dalam kajian Muhammad Yusuf et al. (2021), tren penjualan hasil ternakan menunjukkan peningkatan setiap tahun tetapi bermula dari tahun 2017 sehingga tahun 2019, berlaku kemerosotan yang amat ketara. Hal ini kerana, keadaan pasaran yang lebih dinamik dan saingan dari segi kualiti dan kuantiti telah menyumbang kepada penurunan nilai eksport Indonesia kepada negara-negara lain. Musa et al. (2020) pula menyatakan bahawa negara Arab Saudi mendakwa ternakan daripada Somalia membawa penyakit yang bernama demam Rift Valley (RVF). Kemudian, tren penjualan ternakan ini menunjukkan peningkatan apabila musim Haji bermula. Namun, akibat daripada Covid-19, kerajaan Arab Saudi telah mengehadkan jumlah jemaah haji demi mencegah penularan virus ini. Keadaan ini secara tidak langsung telah menyebabkan trend penjualan ternakan berlaku penurunan yang sangat ketara.

Peramalan permintaan menggunakan data jualan yang lepas untuk membuat anggaran pelanggan pada masa akan datang mengikut permintaan mereka (Karthika & Karthikeyan, 2020). Peramalan perniagaan merupakan salah satu bidang teras dalam penyelidikan

perniagaan (Navratil & Kolkova, 2019). Navratil dan Kolkova (2019), berhujah bahawa pemahaman yang jelas terhadap analisis siri masa adalah kunci utama dalam menyelesaikan masalah dalam perniagaan.

Dalam kajian Ling et al. (2019) terhadap penjualan ternakan ruminan, model purata pergerakan bersepadu autoregresif (ARIMA) telah dicadangkan untuk meningkatkan ketepatan peramalan bagi penjualan produk ternakan. Model ARIMA merupakan salah satu model yang terkenal dalam peramalan siri masa (Ling et al, 2019; Koppelova & Jindrova, 2019; Zhou, 2021). Selain itu, pelicinan eksponen merupakan prosedur untuk menyemak semula ramalan secara berterusan dengan menggunakan data yang terkini (Kalekar, 2004). Kaedah siri masa ini sesuai bagi data yang tidak menunjukkan trend atau corak bermusim. Justeru itu, pemilihan model peramalan yang sesuai amat penting dalam mengurangkan ralat dalam meramal.

METODOLOGI

Dalam kajian ini, statistik perihalan dan tiga model siri masa digunakan seperti model ARIMA, model *Holt-Winters* dan Model *Single Exponential Smoothing (SES)* untuk menganalisis data.

Statistik Perihalan

Statistik perihalan ialah huraian bagi data kuantitatif yang digunakan untuk menerangkan ciri-ciri asas data dalam suatu kajian seperti jadual, rajah, carta atau graf (Friend, 1976, seperti yang dipetik dalam Noor Wahida Md Junus, 2018). Terdapat tiga jenis utama dalam statistik perihalan iaitu ukuran kekerapan, ukuran bagi kecenderungan memusat dan ukuran serakan atau variasi. Min ialah nilai purata bagi suatu set data. Min sampel, \bar{X} diukur dan dikira seperti dalam persamaan; $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$. Selain itu, sisihan piawai ialah ukuran jumlah variasi atau serakan bagi satu set data dan merupakan ukuran serakan yang paling tepat. Sisihan piawai

dikira seperti dalam persamaan; $SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$.

Model ARIMA

Model purata pergerakan bersepadu autoregresif atau singkatannya ARIMA merupakan kombinasi autoregresif (AR), bersepadu (I) dan purata bergerak (MA). Langkah pertama dalam pengenalpastian model adalah untuk menentukan kepegunan siri data tersebut. Dalam persamaan matematik, Y_t dikatakan pegun jika ia memenuhi syarat-syarat berikut:

- i. Min adalah tetap, $E(Y_t) = E(Y_{t-1}) = E(Y_{t-2}) = \dots = c$
- ii. Varian adalah tetap, $var(Y_t) = E(Y_t - c)^2 = \sigma^2 < \infty$
- iii. Kovarian diantara Y_t dan Y_{t+k} , $cov(Y_t, Y_{t+k}) = E[(Y_t - c)(Y_{t+k} - c)]$

Jika siri data tersebut tidak pegun, ia boleh ditukarkan kepada siri yang pegun dengan membuat pembezaan. Siri data yang memerlukan pembezaan pada kali pertama untuk menjadi pegun boleh ditulis dalam persamaan; $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$. Oleh itu, ARIMA (p,d,q), di mana p ialah susunan bagi AR, q ialah susunan bagi MA dan d menunjukkan tahap pembezaan (I) yang berlaku.

Model SES

Pelincinan eksponen mudah (SES) merupakan kaedah pelincinan eksponen yang paling mudah. Hal ini kerana, model ini tidak melibatkan trend dan corak bermusim. Model SES ini boleh dihuraikan secara matematik dalam persamaan seperti; $F_t = \alpha A_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1}$.

Model Holt-Winters

Apabila corak bermusim dan trend wujud pada masa yang sama, kaedah pelincinan eksponen tiga kali ganda (*Triple Exponential Smoothing*) atau lebih dikenali sebagai model *Holt-Winters* lebih sesuai digunakan dan dapat mengurangkan ralat dalam peramalan. Dalam model *Holt-Winters* ini, terdapat dua pendekatan dalam komponen bermusim iaitu pendekatan aditif (*Additive*) dan pendekatan multiplikatif (*Multiplicative*). Bentuk komponen dalam pendekatan aditif (*Additive*) ditunjukkan dalam persamaan berikut:

$$\text{Tahap: } L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$\text{Trend : } b_t = \beta(Y_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$\text{Bermusim: } S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s}$$

$$\text{Ramalan untuk tempoh p akan datang: } \hat{Y}_{t+p} = L_t + pb_t + S_{t-s+p}$$

Manakala bagi komponen dalam pendekatan multiplikatif (*Multiplicative*) pula adalah seperti berikut:

$$\text{Tahap : } L_t = \alpha \left(\frac{Y_t}{S_{t-s}} \right) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$\text{Trend : } b_t = \beta(Y_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$\text{Bermusim: } S_t = \gamma \left(\frac{Y_t}{L_t} \right) + (1 - \gamma)S_{t-s}$$

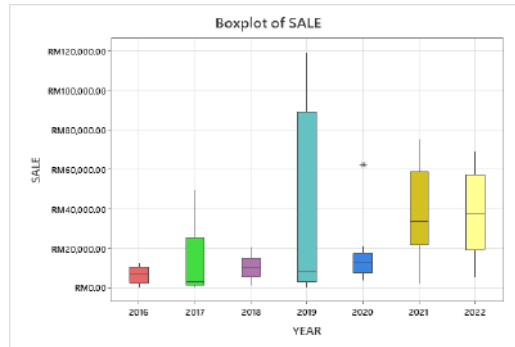
$$\text{Ramalan untuk tempoh p akan datang: } \hat{Y}_{t+p} = (L_t + pb_t) + S_{t-s+p}$$

Diagnostik Model

Diagnostik model merupakan langkah yang penting untuk memastikan sejauh mana model tersebut sesuai digunakan untuk membuat peramalan. Persamaan $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$ digunakan untuk mengira ralat atau sisa bagi setiap tempoh peramalan. Min ralat mutlak (MAE), min ralat peratusan mutlak (MAPE) dan punca kuasa dua bagi MSE iaitu RMSE boleh digunakan dalam menilai teknik peramalan. Teknik peramalan yang menghasilkan ralat yang paling kecil menunjukkan bahawa teknik tersebut sesuai digunakan untuk membuat peramalan.

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Rajah 1 di bawah menunjukkan box plot bagi jualan setiap tahun yang selari sebagai cara yang terbaik untuk melihat ciri utama penjualan ternakan akuakultur bagi syarikat ini.

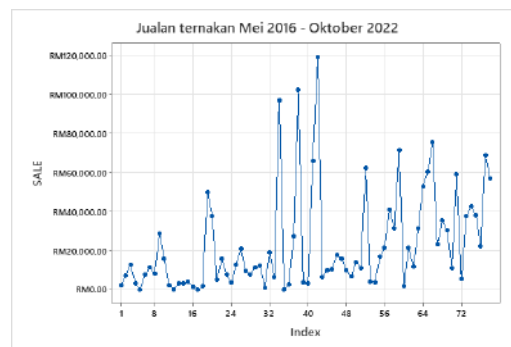


Rajah 1: Boxplot jualan ternakan akuakultur mengikut tahun

Berdasarkan Rajah 1, tahun 2019 mencatatkan jualan yang tertinggi sepanjang syarikat ternakan akuakultur ini menjalankan perniagaan. Tahun 2016 pula merupakan tahun yang mempunyai jualan terendah iaitu RM 52,031 dengan purata jualan sebanyak RM 6,504 sebulan.

Plot Siri Masa

Rajah 2 di bawah menunjukkan plot siri masa bagi jualan sepanjang 78 bulan.

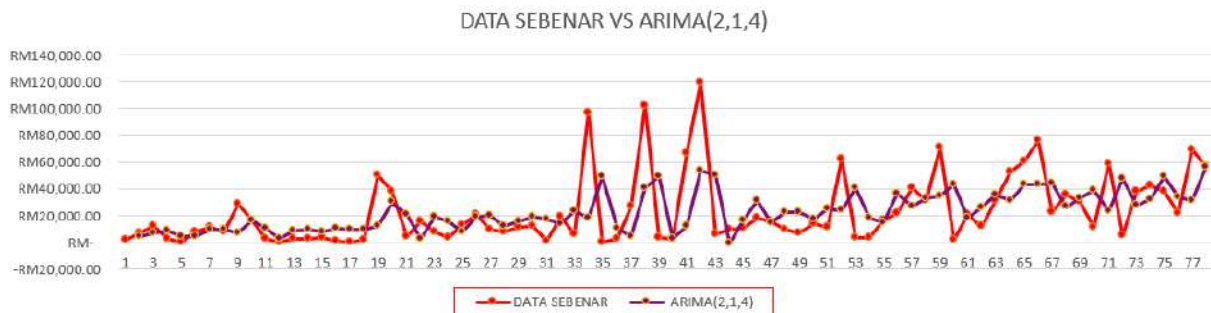


Rajah 2: Plot siri masa jualan ternakan dari Mei 2016 – Oktober 2022

Berdasarkan rajah 2, graf yang terbentuk tidak menunjukkan corak yang menaik atau menurun yang terlalu ketara.

Peramalan Model ARIMA

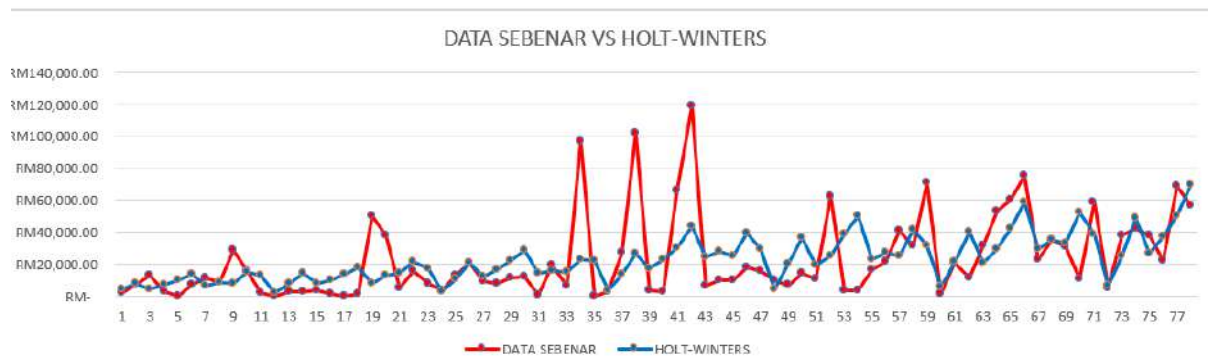
Fungsi ramalan automatik ARIMA dalam perisian *EViews 12* digunakan untuk menentukan model yang bersesuaian. Berdasarkan perisian ini, model ARIMA(2,1,4) merupakan model terbaik sebagai model peramalan. Rajah 3 menunjukkan hasil peramalan menggunakan model ARIMA(2,1,4).



Rajah 3 : Peramalan penjualan ternakan akukultur menggunakan ARIMA (2,1,4)

Peramalan Model *Holt-Winters*

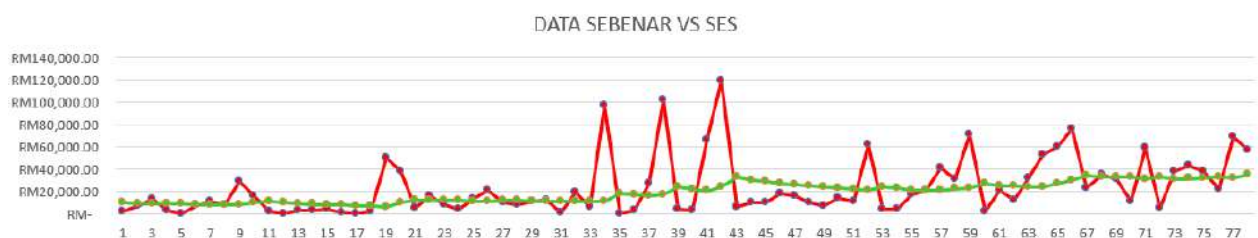
Nilai yang optimum bagi α , β dan γ adalah seperti $\alpha = 0.04$, $\beta = 0.06$ dan $\gamma = 0.1$. Parameter ini digunakan dalam pembinaan model *Holt-Winters* untuk membuat peramalan bagi penjualan ternakan akuakultur sepanjang 10 bulan iaitu Januari 2022 sehingga Oktober 2022. Keputusan yang diperoleh ditunjukkan dalam rajah 4 di bawah.



Rajah 4: Peramalan penjualan ternakan akukultur menggunakan model Holt-Winters

Peramalan Model *SES*

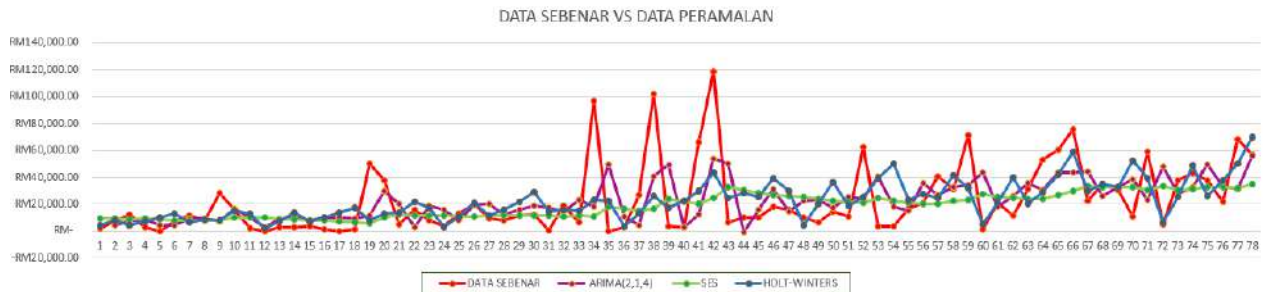
Peramalan dengan menggunakan model *Single Exponential Smoothing (SES)* bermula dengan melakukan pemerhatian kepada trend dan corak bermusim yang ada dalam data. Model yang terbaik diperoleh dengan menggunakan nilai parameter (α) antara 0 dan 1. Bagi data jualan ternakan akuakultur ini, nilai α yang terbaik adalah $\alpha = 0.9$. Rajah 5 menunjukkan hasil peramalan menggunakan model SES.



Rajah 5: Peramalan penjualan ternakan akukultur menggunakan model SES

Perbandingan Model

Berdasarkan ketiga-tiga model peramalan yang telah dibina, perbandingan data sebenar dan data ramalan telah dilakukan untuk menilai kesesuaian model. Rajah 5 di bawah merumuskan perbandingan di antara ketiga-tiga model peramalan.



Rajah 5: Perbandingan ketiga-tiga model peramalan dengan data sebenar

Tiga ralat metrik iaitu punca ralat min kuasa dua (RMSE), min ralat mutlak (MAE) dan min ralat peratusan mutlak (MAPE) digunakan untuk membuat perbandingan kepada model ramalan yang terbaik bagi data penjualan ternakan akuakultur ini.

Jadual 1: RMSE, MAPE dan MAE bagi model ARIMA, Holt-Winters dan SES

| MODEL | RMSE | MAPE | MAE |
|------------------------------------|-------------|-------|-----------|
| ARIMA (2,1,4) | 23758.60849 | 1385% | 16,520.77 |
| Holt-Winters | 22244.68383 | 693% | 15,378.69 |
| Single Exponential Smoothing (SES) | 24914.00885 | 700% | 16,520.32 |

Berdasarkan jadual 1 di atas, kesemua model peramalan mempunyai nilai ralat yang sangat besar. Walau bagaimanapun, model *Holt-Winters* menunjukkan nilai ralat yang paling kecil jika dibandingkan dengan ketiga-tiga model peramalan ini.

Peramalan Penjualan Ternakan Akuakultur

Model *Holt-Winters* digunakan sebagai model untuk melakukan peramalan bagi tiga bulan yang seterusnya bermula daripada November 2022 sehingga Januari 2023. Rajah 6 dan Jadual 2 menunjukkan dapatan yang telah diperolehi.



Rajah 6: Data peramalan bagi tiga bulan seterusnya

Jadual 2 : Data peramalan, sempadan bawah dan sempadan atas bagi tiga bulan seterusnya

| BULAN | Data Peramalan | Sempadan Bawah | Sempadan Atas |
|--------|----------------|----------------|---------------|
| NOV-22 | RM 33,932.00 | -RM 3,745.10 | RM 71,609.10 |
| DIS-22 | RM 40,740.40 | RM 3,011.65 | RM 78,469.10 |
| JAN-23 | RM 37,697.80 | -RM 84.52 | RM 75,480.10 |

KESIMPULAN

Berdasarkan dapatan kajian, pengkaji menganalisis jumlah penjualan yang tertinggi direkodkan pada setiap tahun adalah semasa musim perayaan atau cuti sekolah. Seterusnya, model *Holt-Winters* merupakan model yang terbaik di antara ketiga-tiga model yang telah dipilih dalam membuat peramalan bagi data penjualan ternakan akuakultur sebuah syarikat di Mersing ini. Dalam pada itu, hasil peramalan bagi tiga bulan yang seterusnya dengan menggunakan model *Holt-Winters* adalah RM33,932.00 (November 2022), RM40,7740.40 (Disember 2022) dan RM 37,697.80 (Januari 2023).

PENGHARGAAN

Pengkaji ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dalam kajian ini.

RUJUKAN

- Kalekar, S.P. (2004). Time Series Forecasting using Holt-Winters Exponential Smoothing: Kanwal Rekhi School of Information Technology.
- Karthika, D. & Karthikeyan, K. (2020). A recent review article on demand forecasting. *Journal of Xi'an University of Architecture & Technology*, 12(3), 5769-5777.
- Kolkova, A. (2020). The Application of Forecasting Sales of Services to Increase Business Competitiveness. *Journal of Competitiveness*, 12(2), 90–105. <https://doi.org/10.7441/joc.2020.02.06>

-
- Köppelová, J., & Jindrová, A. (2019). Application of Exponential Smoothing Models and Arima Models in Time Series Analysis from Telco Area. *AGRIS on-Line Papers in Economics and Informatics*, 11(3), 73-84. <https://doi.org/10.7160/aol.2019.110307>
- Ling, L., Zhang, D., Muger, A. W., Chen, S., & Xia, Q. (2019). A Forecast Combination Framework with Multi-Time Scale for Livestock Products' Price Forecasting. *Mathematical Problems in Engineering*, 11. <https://doi.org/10.1155/2019/8096206>
- Muhammad Yusuf, Yunan Kholifatuddin Sya'di, Bobby Pranata & Diode Yonata, The Competitiveness of Indonesian Shrimp Export in Malaysia and Singapore Markets, *International Journal of Management (IJM)*, 12(2), 863- 874. DOI: 10.34218/IJM.12.2.2021.084
- Musa, A. M., Wasonga, O. V., & Nadhem, M. (2020). Factors influencing livestock export in Somaliland's terminal markets. *Pastoralism*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13570-019-0155-7>
- Navratil, M., & Kolkova, A. (2019). Decomposition and Forecasting Time Series in the Business Economy Using Prophet Forecasting Model. *Central European Business Review*, 8(4), 26-39. <https://doi.org/10.18267/j.cebr.221>
- Noor Wahida Md Junus. (2018). Modeling Malaysian road accidents. Universiti Sains Malaysia, Penang.
- Ravic, N., Ngejic, K. & Djekic, M. (2021). Qualitative forecasting methods in the business planning process. The Centre. (2020). Cabaran industri perikanan abad ke-21. Diperoleh daripada: <https://www.centre.my/post/cabaran-industri-perikanan>
- Zhou, L. (2021). Application of ARIMA model on prediction of China's corn market. *Journal of Physics: Conference Series*, 1941(1)<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1941/1/012064>

Forecasting Tourist Arrivals in Malaysia Using Holt-Winters Model

Peramalan Kemasukan Pelancong di Malaysia Menggunakan Model Holt-Winters

Nurul Iman Nabihah Zuki^{1*} & Dr. Noor Wahida Md. Junus²

^{1, 2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900
Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: noor_wahida@fsmt.upsi.edu.my

Abstract

Tourist arrivals have become a hot issue due to their very important role in the tourism sector and the economy of a country. The impact of the coronavirus 2019 (COVID-19) on tourism activities has caused the pattern of tourism inflows in Malaysia to decline sharply. Forecasting tourist arrivals can help the agencies involved to attract tourist arrivals by promoting tourism packages, infrastructure development and so on. This study shows time series data that analysed tourist arrivals patterns. In addition, this study chose the Holt- Winters model for forecasting tourist arrivals in Malaysia using monthly data from January 2015 to December 2021. The accuracy of the prediction for the data of this study was tested with Pearson's correlation. The relationship between actual data and forecast data for training and testing in 2015 - 2019 ($r=0.637$) is high while for training and testing in 2015 - 2021 ($r=0.946$) is very high. Therefore, the Holt-Winters model is used to predict tourist arrivals for the next 2 years. Forecast values for 2022 to 2023 are displayed by month.

Keywords: forecasting; tourism; Holt-Winters

Abstrak

Kemasukan pelancong telah menjadi isu yang semakin hangat kerana peranannya yang sangat penting dalam sektor pelancongan dan ekonomi sesebuah negara. Kesan penularan penyakit koronavirus 2019 (COVID-19) terhadap aktiviti pelancongan telah menyebabkan pola kemasukan pelancongan di Malaysia menurun secara mendadak. Peramalan kemasukan pelancong dapat membantu agensi-agensi yang terlibat untuk menarik semula kemasukan pelancong dengan cara mempromosikan pakej pelancongan, pembangunan infrastruktur dan sebagainya. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti pola kemasukan pelancong di Malaysia dengan menggunakan model Holt-Winters dari Januari 2015 hingga Disember 2021. Ketepatan ramalan bagi data kajian ini diuji dengan korelasi Pearson. Hubungan bagi data sebenar dan data ramalan bagi training dan testing pada tahun 2015 - 2019 ($r=0.637$) adalah tinggi manakala bagi training dan testing pada tahun 2015 - 2021 ($r=0.946$) adalah sangat tinggi. Oleh itu, model Holt-Winters digunakan untuk meramalkan kemasukan pelancong untuk 2 tahun yang akan datang. Nilai ramalan untuk tahun 2022 hingga 2023 dipaparkan mengikut bulan.

Kata kunci: peramalan; pelancongan; *Holt-Winters*

INTRODUCTION

Malaysia is often faced with various challenges that cover economic aspects, globalization, and development in various sectors, especially the tourism sector. The tourism sector in Malaysia is very famous for its many interesting places, and almost every year Malaysia records a very high number of tourist arrivals. Malaysia has been known as the country with the most visitors, namely tourists from all over the world, until it reached the 12th position in 2017 (Rahman, 2018).

Besides, every year it is expected that the influx of tourists at the international level will increase by 43 million, in line with the report presented by Tourists Toward 2030 (Ibrahim & Samsudin, 2021). Due to this, tourist arrivals have increased due to the fact that

most states in Malaysia have been working hard to develop tourism centers and make them income-generating centers. Although the pattern is increasing, there are events that have never happened again that have affected all countries in the world. As of September 30, 2020, a total of 33,561,077 confirmed cases of COVID-19 and 1,005,004 deaths had been reported worldwide (World Health Organization, 2020). As a result, by April 20, 2020, all tourism centres will have implemented temporary restrictions to prevent COVID-19 from spreading widely.

In relation to that, it is very important to analyse and predict the arrival of tourists in the future so that the government and the managers of the tourism sector can plan and re-draft the strategy to develop the tourism sector. Therefore, this study aims to analyse the pattern and predict the influx of tourists in Malaysia using monthly data from January 2015 to December 2021.

METHODOLOGY

Sample and Data Collection

The data used for this study are secondary data related to the number of tourist arrivals to Malaysia measured every month. These data were obtained through the MyTourismData website with a total of 84 samples from January 2015 to December 2021. This data is divided into two parts: training and test data. The first part, a total of 48 data from January 2015 to December 2018, was analyzed as training data, while 12 data in 2019 were test data. This first part is tourist arrival data that is not affected by any unpredictable factors and is intended to test the performance and accuracy of the Holt-Winters model. The second part includes the first 60 data from January 2015 to December 2019 used as training data. A combination of the remaining 24 data from January 2020 through December 2021 was used for testing. However, this second part of the data has unpredictable factors which make it difficult to determine the performance and accuracy of the Holt-Winters model.

Holt-Winters Method

Holt-Winters is well known and widely used as an efficient forecasting solution for predicting time series data (Suppalakpanya et al., 2019; Montgomery et al., 2015; Kalekar, 2004; Holt, 2004). Holt-Winters method is also known as exponential smoothing which works to find patterns of level, trend, and seasonal changes from time to time by using either Holt-Winters additive or multiplicative. The Holt-Winters multiplicative method is appropriate if the magnitude of the seasonal variation increases with an increase in the mean level of the series. This study uses the Holt-Winters multiplicative model because it is more common and suitable for tourism data. The Holt-Winters model has a prediction equation and three smoothing equations, namely level, trend, and seasonal, as shown in equations (1), (2), (3), and (4).

Forecast for period, k:

$$F_{t+k} = (L_t + kT_t)S_{t-M+k} \quad (1)$$

Level, L_t :

$$L_t = \alpha \left(\frac{Y_t}{S_{t-M}} \right) + (1 - \alpha) (L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2)$$

Trend, T_t :

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \quad (3)$$

Seasonal, S_t :

$$S_t = \gamma \left(\frac{Y_t}{L_t} \right) + (1 - \gamma) S_{t-M} \quad (4)$$

Where, α , β and γ are smoothing constants, t is the time period, Y_t is the actual observed value, M is the seasonal length, L_t is the component level, T_t is the trend component, S_t is the seasonal component and F_{t+k} is the forecast for the next k periods. Next, forecasting using the Holt-Winters model requires the initial value of parameters such as S_t , L_t and T_t for $t = 1, 2, 3, \dots, M$. Due to the data of this study using monthly data, the equation for the initial value can be calculated as in the equation (5), (6) and (7).

Seasonal, S_t :

$$S_1 = \frac{Y_1}{\text{Average}(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_{12})}, \quad S_2 = \frac{Y_2}{\text{Average}(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_{12})}, \dots, \dots, \\ S_{11} = \frac{Y_{11}}{\text{Average}(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_{12})}, \quad S_{12} = \frac{Y_{12}}{\text{Average}(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_{12})} \quad (5)$$

Level, L_t at 1 year + 1 time period:

$$L_{13} = \frac{Y_{13}}{S_1} \quad (6)$$

Trend, T_t at 1 year + 1 time period:

$$T_{13} = \frac{Y_{13}}{S_1} - \frac{Y_{12}}{S_{12}} \quad (7)$$

Validation of The Model

This study determines the fit of the model by checking fit statistics and conducting diagnostic tests to ensure the accuracy of the model used (Shrestha & Bhatta, 2018). Although the Holt-Winters model is a good model and suitable for this study, there are several assumptions related to the model and errors that need to be carefully examined. This study uses Pearson correlation analysis to test the relationship between actual data and forecast data. Pearson's correlation

analysis was used to test actual data and forecast data for tourist arrivals in Malaysia with two-year divisions for training and testing data.

RESULT AND DISCUSSION

Figure 1(a) and 1(b) shows a time series plot of tourist arrivals in Malaysia from January 2015 to March 2020 and April 2020 to December 2021 respectively. In 2015 to 2019, graph

pattern 1(a) shows the number of tourist arrivals in Malaysia which is almost the same and seasonal. Every end of the year from 2015 to 2018 which is from November to December, the pattern shows an extreme increase in the number of tourist arrivals. According to the school calendar, November and December are the end-of-year holiday months for schooling (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019). Since it is the school holiday season, most families will make plans to spend time on vacation and visit interesting places in Malaysia during that month. This has caused the pattern for the months of November and December in 2015 to 2018 an extreme increase when compared to other months because they are focused on school holidays.

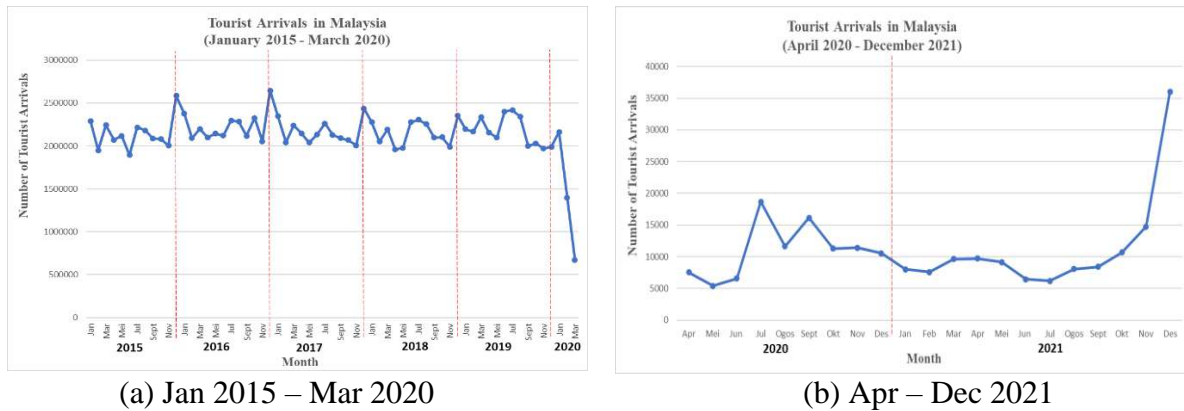


Figure 1: Time Series Plot of Tourist Arrival in Malaysia

In April and May 2020, the number of tourist arrivals decreased due to the Movement Control Order (MCO) was implemented on March 18, 2020, and should end on March 31, 2020. However, the MCO has been extended until May 12, 2020 and the government has announced a Conditional Movement Control Order (MCO) where several large economic and social activities are allowed to operate again (Azid et al., 2022). Next, in June and July 2020, the number increased again because of the influx of tourists because the government declared the PKPB to the Recovery Movement Control Order (PKPP), which is more flexible than has been given (Yahya et al., 2021). The PKPP was supposed to end on August 31, 2020, but was extended until the end of December 2020 due to the increase in widespread cases, which was caused by imported cases (Rashid et al., 2021).

The graph plot below shows actual and forecast data for tourist arrivals in Malaysia from January 2015 to December 2023 using the Holt-Winters Model. This study uses a smoothing constant determined by Excel. The value of the smoothing constant used to predict the influx of tourists is alpha ($\alpha = 0.25$), Beta ($\beta = 0$) and Gamma ($\gamma = 0.20$).

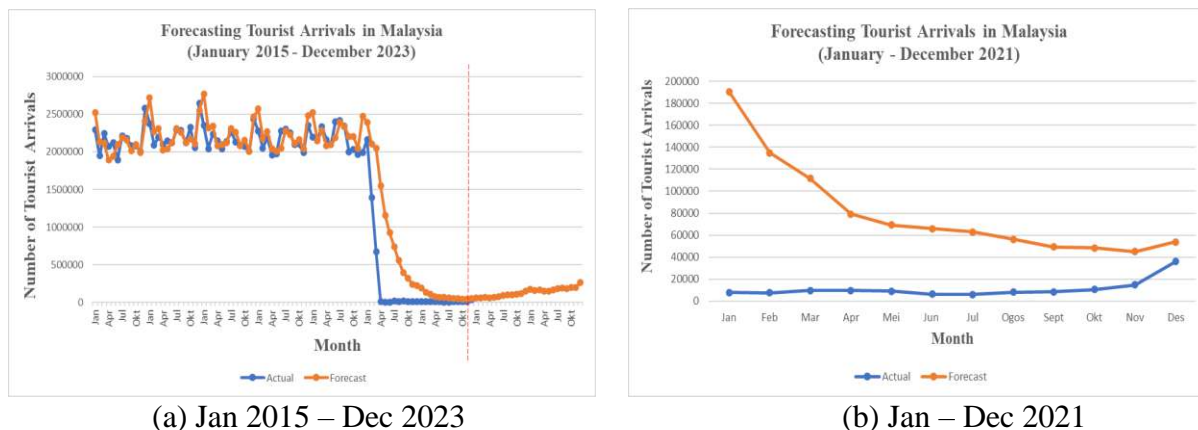


Figure 2: Forecasting Tourist Arrival in Malaysia

Figure 2 (a) shows almost the same values in 2016, 2017, and 2018. This is because the data is repeated in December. In 2019, 2020, and 2021, graph 2(a) shows more significant change in actual and forecast data compared to the previous year. This is due to restrictions on the entry of tourists in Malaysia, which are due to the outbreak of the COVID-19 pandemic on March 18, 2020, and the number of tourists has indirectly decreased dramatically. However, at the end of 2019, the difference between the actual data and the forecast data was already evident. The year of 2020 shows the most significant difference between the actual data and the forecast. Also, figure 2(b) is plotted to prove that the real data is not zero but is so small that it looks like there is no data when viewed with the naked eye. The actual data, which is the blue line, has significant data but is far from the predicted data due to unpredictable factors.

CONCLUSION

The forecast for tourist arrivals in Malaysia was found to increase slowly after a drastic decrease in 2020. This study has successfully answered both research objectives, which were to analyse the pattern of tourist arrivals in Malaysia from January 2015 to December 2021 and predict the arrival of tourists in Malaysia from January 2022 to December 2023 using the Holt-Winters model. In order to answer the first objective of the study, the findings have shown that every year from 2015 to 2018, which is from November to December, the pattern shows an extreme increase in the number of tourists. Due to the school holidays, many families plan vacations and trips to interesting places in Malaysia during this month. The second objective shows that the forecast data and the actual data show significant differences and are too far apart due to factors that cannot be expected. Therefore, the findings of this study show that the Holt-Winters model is a suitable model to be used to predict the entry of illegal immigrants.

ACKNOWLEDGE

Alhamdulillah, I am thankful to God because with His permission and bounty, I was able to complete the final year scientific project for the Bachelor of Science in Mathematics with Education, Specialization in Statistics, at the University Pendidikan Sultan Idris. First of all, I would like to thank Dr. Noor Wahida Md. Junus, as my supervisor, for the support, patience, advice, and all of the guidance in completing the production of the thesis. In order to make this thesis a success, I would also like to express my appreciation to the lecturers and staff at

the Faculty of Science and Mathematics, University Pendidikan Sultan Idris, who have shared knowledge, spent a lot of time providing guidance for me to complete this thesis, as well as for their experiences throughout this study. My experiences along this journey have taught me a lot and I can't forget them.

REFERENCES

- Azid, M. A. A., Nasir, K., Zaman, R. K., & Hussain, A. A. (2022). Analisis Laporan Akhbar Terhadap Isu-Isu Wanita di Malaysia Pasca Pandemi COVID-19. *RABBANICA-Journal of Revealed Knowledge*, 3(1), 141-160.
- Holt, C. C. (2004). Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages. *International journal of forecasting*, 20(1), 5-10. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2003.09.015>
- Ibrahim, S. H. S., & samsudin, H. B. (2021). Pemodelan ketibaan pelancong antarabangsa ke Malaysia. *Journal of Quality Measurement and Analysis JQMA*, 17(2), 9-17.
- Kalekar, P. S. (2004). Time series forecasting using holt-winters exponential smoothing. *Kanwal Rekhi school of information Technology*, 4329008(13), 1-13.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). *Takwim persekolahan*. <https://www.moe.gov.my/muat-turun/takwim/takwim-persekolahan>
- Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2015). *Introduction to time series analysis and forecasting*. John Wiley & Sons.
- Rahman, H. A. (2018). Potensi dan cabaran dalam memajukan pelancongan islam di Malaysia Potential and Challenges in Islamic Tourism in Malaysia. *Jurnal Sultan Alauddin Sulaiman Shah*, 506-518.
- Rashid, M. R. A., Mas' ad, M. A., Shukor, S. A., Mutalib, L. A., Baharuddin, A. S., Mamat, Z., & Alias, M. A. A. (2021). The Concept of Implementation of Hibah for The Cases of Maradh Al-Mawt Covid-19 Among Muslims in Malaysia: The Concept of Implementation of Hibah for The Cases of Maradh Al- Mawt Covid-19 among Muslims in Malaysia. *Malaysian Journal of Syariah and Law*, 9(1), 61-72.
- Shrestha, M. B., & Bhatta, G. R. (2018). Selecting appropriate methodological framework for time series data analysis. *The Journal of Finance and Data Science*, 4(2), 71-89. <https://doi.org/10.1016/j.jfds.2017.11.001>
- Suppalakpanya, K., Nikhom, R., Booranawong, A., & Booranawong, T. (2019). An evaluation of holt-winters methods with different initial trend values for forecasting crude palm oil production and prices in Thailand. *Suranaree Journal of Science and Technology*, 26(1), 13-22.
- World Health Organization. (2020, September 30). WHO coronavirus disease (COVID-19) dashboard. <https://covid19.who.int/table>
- Yahya, M. S. S., Safian, E. E. M., & Yahya, M. M. S. (2021). Norma Baharu: Isu Pembangunan Sistem Maklumat Geografi (Gis) dalam Penentuan Taburan Pandemi Covid-19 dan Kesan Terhadap Sosiodemografi Di Malaysia. *Jurnal Penyelidikan Sains Sosial (JOSSR)*, 4(10), 62-80.

Pembangunan *Money Checker* Sebagai Bahan Bantu Mengajar Bagi Topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4

*Development of Money Checker as a Teaching Tool for the topic of Form 4 Consumer
Mathematics: Financial Management*

Nur Haziera Abdul Halim¹, *Rohaidah Masri²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: rohaidah@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan bahan bantu mengajar (BBM) *Money Checker* bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 yang mempunyai kesahan baik dan untuk menguji tahap kebolegunaan *Money Checker* bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 daripada konteks pandangan murid Tingkatan 4. Pembangunan *Money Checker* ini menggunakan model ADDIE sebagai panduan bagi reka bentuk kajian pembangunan dan menggunakan pendekatan kuantitatif bagi tinjauan. Bagi sampel kajian, seramai 50 orang murid daripada populasi 130 orang murid Tingkatan 4 SMK Bandar Behrang 2020 telah dipilih melalui teknik pensampelan kesenangan untuk menguji tahap kebolegunaan *Money Checker*. Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam kajian ini, iaitu Borang Kesahan Muka dan Kandungan *Money Checker* dan Soal Selidik Kebolegunaan BBM *Money Checker*. Nilai kebolehpercayaan *Alpha Cronbach* bagi item soal selidik kebolegunaan yang diperolehi daripada kajian rintis adalah tinggi, iaitu 0.996. Dalam konteks pemilihan pakar, seramai lima orang pakar yang terdiri daripada seorang pensyarah Matematik UPSI dan empat orang guru yang berpengalaman lebih daripada lima tahun telah dipilih sebagai pakar kesahan *Money Checker*. Penentuan kesahan BBM *Money Checker* adalah berdasarkan Indeks Kesahan Kandungan (IKK), manakala penentuan tahap kebolegunaan *Money Checker* pula adalah melalui analisis statistik deskriptif yang melibatkan pengiraan min dan sisihan piawai. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa kesahan *Money Checker* memperoleh nilai IKK 1.00, iaitu mempunyai kesahan yang baik serta tahap kebolegunaan BBM yang tinggi dengan nilai min 3.87 (SP=0.332). Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa BBM *Money Checker* yang dibangunkan mempunyai kesahan yang baik serta tahap kebolegunaan yang tinggi dan sesuai digunakan sebagai BBM untuk topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan. Implikasinya, diharapkan agar BBM *Money Checker* yang dibangunkan dapat meningkatkan minat murid dalam mempelajari topik ini dan seterusnya membantu murid untuk kefahaman yang lebih baik dalam topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan.

Kata kunci: Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan, Bahan Bantu Mengajar, Kesahan, Kebolegunaan, Model ADDIE

Abstract

This study aims to develop the teaching tool (TL) *Money Checker* for the topic of Consumer Mathematics: Financial Management Form 4 which has good validity and to test the level of usability of *Money Checker* for the topic of Consumer Mathematics: Financial Management Form 4 from the perspective of Form 4 students. The development of *Money Checker* used the ADDIE model as a guide for the design of the development study and used a quantitative approach for the survey. For the sample of the study, a total of 50 students from a population of 130 Form 4 students of SMK Bandar Behrang 2020 were selected through the convenience sampling to test the level of usability of *Money Checker*. There are two instruments used in this study, namely *Money Checker* TL Validity Form and *Money Checker* TL Usability Questionnaire. The Cronbach's Alpha reliability value for the usability questionnaire items obtained from the pilot study is high, which is 0.996. In the context of the selection of experts, a total of five experts consisting of a UPSI Mathematics lecturer and four teachers with more than 5 years of experience were selected as validity experts for *Money Checker*. The determination of the validity of *Money Checker* is based on the Content Validity Index (CVI), while the determination of the level of usability of *Money Checker* is through descriptive statistical analysis involving the calculation of the mean and standard deviation. The results of the study showed that the validity of *Money Checker* obtained a CVI value of 1.00, which means it has good validity and a high level of usability with a mean value of 3.87 (SP=0.332). Therefore, it can be concluded that the development of *Money Checker* has good

validity and a high level of usability and is suitable to be used as a teaching tool for the topic of Consumer Mathematics: Financial Management. As the implication, it is hoped that Money Checker can increase students' interest in learning this topic and further help students to have a better understanding of the topic of Consumer Mathematics: Financial Management.

Keywords: Consumer Mathematics: Financial Management, Teaching Tool, Validity, Usability, ADDIE Model

PENGENALAN

Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan merupakan salah satu topik baharu yang diperkenalkan bagi Matematik Tingkatan 4. Di dalam topik ini, elemen-elemen pendidikan kewangan diterapkan yang mana secara tidak langsung mampu membantu murid untuk membuat keputusan kewangan dengan bijak dan juga mahir dalam menguruskan kewangan secara berhemah. Namun, Dokumen Standard Kurikulum dan Prestasi (DSKP) dan juga buku teks Matematik Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Tingkatan 4 tidak memperincikan bahan bantu mengajar yang wajar digunakan bagi membantu proses pengajaran dan juga bagi mengukuhkan lagi tahap kefahaman murid terhadap topik tersebut. Selain itu, Nooraini Awang Jambol (2020) menyatakan bahawa guru Matematik memberikan alasan kurang penguasaan kandungan pedagogi berkaitan topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan. Penggunaan BBM yang menarik semasa proses PdP sangat terhad, lebih-lebih lagi bagi topik yang baharu seperti Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan (Nurul Wahida Mohd Razali, 2022).

Tidak dinafikan bahawa terdapat pelbagai cabaran yang dihadapi oleh guru Matematik pada masa kini untuk memastikan cara penyampaian isi kandungan pembelajaran yang dipilih merupakan pendekatan yang terbaik dan berkesan kepada murid (Wan Muhammad Azamuddin Wan Azlan et al., 2022). Oleh yang demikian, guru perlu memastikan murid mempunyai pengetahuan asas terhadap Matematik dengan memilih strategi pengajaran yang sesuai untuk menarik minat murid mempelajari Matematik. Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) yang bersesuaian dengan keperluan murid merupakan salah satu strategi yang dapat merangsang keinginan dan minat murid dalam pembelajaran di samping boleh menjadikan pembelajaran lebih menarik dan berkesan (Muslim Jones & Noorizal Mohmed, 2008). Pendekatan pembelajaran secara sehalu perlu ditambahbaik dengan mewujudkan penggunaan BBM yang berpusatkan murid, selaras seperti yang yang dinyatakan Anis Fazzah Ahmad Fakhruddin (2018), iaitu guru-guru kini digalakkan mempraktikkan pembelajaran abad ke-21 yang juga berpusatkan murid dan mampu mewujudkan suasana belajar yang menyeronokkan.

Sehubungan itu, di dalam kajian ini, satu BBM *Money Checker* telah dibangunkan bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 yang berasaskan kaedah pembelajaran berasaskan permainan (PBP) dan teori pembelajaran konstruktivisme yang bertujuan untuk mewujudkan suasana pembelajaran yang seronok dan kondusif semasa proses PdP dan seterusnya mengukuhkan konsep murid dalam topik ini. Justeru, kajian ini dilaksanakan bagi memenuhi objektif berikut, iaitu untuk membangunkan BBM *Money Checker* bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 yang mempunyai kesahan yang baik dan seterusnya menguji tahap kebolegunaan *Money Checker* daripada konteks pandangan murid Tingkatan 4.

KAJIAN LITERATUR

Selain itu, pendekatan konstruktivisme merupakan salah satu proses pembelajaran yang menjelaskan bagaimana ilmu pengetahuan disusun dalam pemikiran murid. Hal ini dikatakan demikian kerana guru berperanan untuk menyediakan soalan-soalan aras tinggi ataupun soalan yang memerlukan murid menyelesaikan masalah supaya murid dapat berfikir dan menggunakan pengetahuan sedia ada mereka untuk menyelesaikan soalan yang diajukan (Zainal Abidin Zainuddin & Afrinaleni Suardi, 2010). Tambahan pula, Gravett et al. (2018) menjelaskan bahawa pendekatan konstruktivisme ia mengutamakan proses pembelajaran yang melibatkan peranan aktif murid untuk membantu murid memahami serta menganalisis soalan atau info yang diberikan. Hal ini dikatakan demikian kerana melalui penglibatan aktif murid dalam menyelesaikan soalan ataupun masalah yang diberikan, murid mampu untuk membina sendiri pengetahuan baharu mereka berdasarkan apa yang telah mereka pelajari dan ketahui. Berdasarkan huraian di atas, teori konstruktivisme ini menitikberatkan cara pembelajaran ataupun aktiviti yang melibatkan murid itu sendiri berperanan untuk membina ilmu pengetahuan dan guru pula berperanan sebagai pembimbing, pemberi ilmu dan penunjuk jalan serta guru bukanlah satu-satunya sumber rujukan murid-murid (Suparlan, 2019). Dalam kajian ini, teori konstruktivisme merupakan tunjang utama dalam pembangunan *BBM Money Checker*. Guru akan berperanan sebagai fasilitator bagi sesi pengajaran dan pembelajaran untuk topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 dan akan membimbing murid untuk menggunakan *Money Checker* ini. Kemudian, murid perlu menyelesaikan soalan yang disediakan pada *Money Checker* dengan menggunakan ilmu pengetahuan yang sedia ada sambil meneroka secara interaktif bagi mendapatkan penyelesaian terhadap soalan yang diberikan.

Penggunaan elemen permainan di dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran dapat meningkatkan motivasi murid di samping dapat menghasilkan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. PBP merupakan gabungan bermain sambil belajar yang diterapkan dalam kalangan murid bagi membolehkan murid merasai keseronokan dan pengalaman yang tersendiri dalam memahami topik yang dipelajari. Hal ini juga ditegaskan oleh Perrotta et al. (2013) yang menyatakan bahawa keseronokan yang dialami semasa bermain menyebabkan murid tidak terasa mereka sedang mempelajari sesuatu dan situasi ini mampu untuk membina kemahiran dan menarik minat murid untuk menjadikan proses pembelajaran tersebut lebih bermakna dan berkesan. Tambahan pula, PBP juga merupakan salah satu pendekatan pengajaran yang dapat mengembangkan daya kreativiti murid dan memupuk minat mereka terhadap Matematik. Ianya secara tidak langsung dapat mengurangkan rasa jemu dan bosan apabila murid perlu menyelesaikan masalah berkaitan dengan Matematik. Sehubungan itu, *Money Checker* ini telah dibangunkan dengan berasaskan PBP yang bersifat pendidikan yang bertujuan untuk menarik minat murid dan seterusnya memberi motivasi kepada mereka untuk sentiasa fokus sepanjang proses pembelajaran, selaras dengan pandangan yang diberikan oleh Melvin dan Norazah Mohd Nordin (2021).

METODOLOGI KAJIAN

Dalam kajian ini, reka bentuk kajian yang akan digunakan adalah merupakan kajian atau penyelidikan pembangunan. Hal ini kerana skop kajian ini merangkumi inovasi PdP dalam bentuk BBM. Pernyataan ini dikukuhkan lagi oleh Ghazali Darusalam dan Sufean Hussin (2016) yang menyatakan bahawa reka bentuk kajian pembangunan merupakan satu bentuk

kajian yang digunakan dalam membangunkan modul atau membangunkan perisian. Oleh yang demikian, sebuah BBM yang dinamakan sebagai *Money Checker* telah dibangunkan bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4. Dalam pada itu, kajian ini melibatkan lima fasa yang berasaskan model ADDIE, iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian (Brown & Green, 2016). Selain itu, pendekatan kuantitatif akan digunakan untuk menentukan kebolehgunaan *Money Checker* bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 kerana ia merupakan satu pendekatan yang bersifat angka dan rawak (Mohd Zuhairil Ikmal Saidi, 2019).

Bagi sampel kajian, seramai 50 orang murid daripada populasi 130 orang murid Tingkatan 4 SMK Bandar Behrang 2020 telah dipilih melalui teknik pensampelan kesenangan untuk menguji tahap kebolehgunaan *Money Checker*. Kajian ini menggunakan teknik pensampelan kesenangan bagi pemilihan sampel kerana teknik ini merupakan salah satu kaedah di mana sampel akan dipilih mengikut kesediaan mereka (Given & Saumure, 2008). Hal ini dikukuhkan lagi oleh Dörnyei (2007) yang menyatakan bahawa teknik pensampelan kesenangan adalah sampel tersebut dipilih berdasarkan kriteria-kriteria tertentu seperti kesediaan dalam sesuatu masa, kemudahan akses, jarak geografi dan kerelaan responden. Oleh itu, individu yang telah bersedia secara sukarela dan boleh mengikuti prosedur kajian ini telah dipilih untuk menjadi sampel kajian. Cohen et al. (2018) menyatakan bahawa saiz sampel 30 merupakan saiz sampel yang minimum dan mencukupi untuk digunakan dalam melaksanakan sesuatu kajian, namun saiz sampel yang lebih besar adalah digalakkan.

Dalam konteks pemilihan pakar pula, seramai lima orang pakar telah dipilih sebagai pakar kesahan instrumen dan pakar kesahan *Money Checker* yang terdiri daripada seorang pensyarah dari Jabatan Matematik UPSI dan empat orang guru Matematik yang berpengalaman dalam mengajar mata pelajaran Matematik sekurang-kurangnya lima tahun. Hal ini selaras dengan cadangan Berliner (2004) yang mana seseorang individu akan dianggap sebagai pakar apabila individu tersebut mempunyai pengalaman sekurang-kurangnya lima tahun dalam bidang yang dikaji. Pakar yang dipilih adalah bertujuan untuk menilai kesahan *Money Checker* yang telah dibangunkan bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4. Terdapat dua instrumen utama yang digunakan dalam kajian ini, iaitu Borang Kesahan Muka dan Kandungan BBM *Money Checker* dan Soal Selidik Kebolehgunaan BBM *Money Checker*. Kedua-dua borang kesahan ini diadaptasi daripada Nur Alia Farhana Mohd Sabri (2021). Borang kesahan ini terdiri daripada dua konstruk utama, iaitu konstruk kesahan muka yang terdiri daripada empat item dan konstruk kesahan kandungan yang terdiri daripada sebelas item. Bagi Soal Selidik Kebolehgunaan BBM *Money Checker*, ianya terdiri daripada tiga konstruk utama, iaitu konstruk kebergunaan (*usefulness*), kemudahan penggunaan (*easy of use*) dan kepuasan (*satisfaction*).

Jadual 1 menunjukkan keputusan nilai *Alpha Cronbach* yang diperolehi hasil daripada kajian rintis yang melibatkan 20 orang murid Tingkatan 4 SMK Bandar Behrang 2020.

Jadual 1. Keputusan Nilai *Alpha Cronbach*

| <i>Alpha Cronbach</i> | Jumlah Item |
|-----------------------|-------------|
| 0.996 | 15 |

Merujuk kepada Jadual 1, keputusan nilai *Alpha Cronbach* adalah 0.996. Ia merupakan nilai yang sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi (George & Mallery, 2019). Tambahan pula, Taber (2018) menyatakan bahawa untuk memperoleh kebolehpercayaan dan juga konsistensi bagi item instrumen tersebut, nilai *Alpha Cronbach* mestilah sekurang-

kurangnya 0.70. Jadi, ini terbukti bahawa item pada instrumen soal selidik kebolegunaan *Money Checker* ini mempunyai kebolehpercayaan yang sangat baik dan boleh digunakan untuk pengutipan data bagi kajian sebenar. Data kesahan *Money Checker* dianalisis menggunakan rumus Nilai Indeks Kandungan Kesahan (IKK) dengan turut merujuk kepada Lynn (1986) dan interpretasi skor IKK adalah berdasarkan cadangan Polit et al. (2007), iaitu bagi mendapatkan kesahan yang baik, kedua-dua nilai IKK setiap item perlulah mencapai 0.78 dan keseluruhan IKK lebih daripada 0.9.

$$\text{Indeks Kandungan Kesahan (IKK)} = \frac{\text{Bilangan penilai yang}}{\text{Jumlah bilangan penilai}}$$

Dapatan bagi tahap kebolegunaan *Money Checker* pula dianalisis menggunakan kaedah deskriptif melalui perisian *Statistical Packages For Social Sciences* (SPSS) versi 23 untuk mencari nilai min dan sisihan piawai seperti yang diberikan dalam Jadual 2 yang dicadangkan oleh Hamidah Ab. Rahman et al. (2019).

Jadual 2. Interpretasi Skor Min Skala Likert Empat Mata

| Skor Min | Interpretasi Min |
|-------------|------------------|
| 1.00 – 2.00 | Rendah |
| 2.01 – 3.00 | Sederhana |
| 3.01 – 4.00 | Tinggi |

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Pembangunan BBM *Money Checker*

BBM *Money Checker* merupakan BBM yang dibangunkan bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 berasaskan PBP dan teori pembelajaran konstruktivisme. Teori Konstruktivisme merupakan tunggak penting bagi pembangunan *Money Checker* kerana ianya mengutamakan proses pembelajaran yang melibatkan peranan aktif murid untuk membantu murid memahami serta menganalisis soalan atau info yang diberikan. BBM *Money Checker* ini mengandungi dua buah dadu, enam buah penggerak, 3 set soalan (mudah, sederhana dan sukar), kad misteri, *account board*, duit *Money Checker* dan papan permainan *Money Checker*. Manual pengguna bagi *Money Checker* juga disediakan bagi memudahkan guru dan murid untuk menggunakan BBM ini semasa proses PdP.

Analisis Dapatan Kesahan Muka dan Kandungan BBM *Money Checker*

Jadual 3 menunjukkan analisis hasil dapatan yang diperolehi daripada kesahan pakar untuk BBM *Money Checker* berdasarkan instrumen Borang Kesahan Muka dan Kandungan BBM *Money Checker*. Berdasarkan Jadual 3, analisis dapatan menunjukkan purata IKK bagi kedua-dua kesahan muka dan kandungan BBM *Money Checker* adalah 1.00, iaitu nilai IKK yang baik. Bagi analisis kesahan muka ini, kelima-lima pakar telah bersetuju bahawa BBM *Money Checker* ini mempunyai kesahan muka yang baik, iaitu warna BBM yang menarik, penggunaan fon yang sesuai, saiz tulisan yang sesuai dan reka bentuk keseluruhan BBM adalah mesra pengguna. Bagi analisis kesahan kandungan pula, kelima-lima pakar juga bersetuju bahawa BBM *Money Checker* mempunyai kesahan kandungan yang baik yang mana isi kandungan

pelajaran dalam rancangan pengajaran harian (RPH) berasaskan BBM *Money Checker* menepati Standard Kandungan (SK) KSSM Matematik. Selain daripada itu, aktiviti berasaskan BBM ini juga sesuai untuk mencapai objektif pembelajaran berdasarkan Standard Pembelajaran (SP) dan BBM ini sesuai digunakan sepanjang proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4.

Jadual 3. Analisis Kesahan Muka dan Kandungan BBM *Money Checker*

| Konstruk | Jumlah Item | Purata IKK |
|-------------------|-------------|------------|
| Kesahan Muka | 4 | 1.00 |
| Kesahan Kandungan | 11 | 1.00 |
| | IKK | 1.00 |

Secara keseluruhannya, nilai IKK yang diperoleh bagi kesahan muka dan kesahan kandungan BBM *Money Checker* adalah baik. Lebih-lebih lagi, purata keseluruhan bagi nilai IKK yang diperoleh adalah 1.00, iaitu nilai IKK yang baik seperti yang dicadangkan oleh Polit et al. (2007). Hal ini demikian kerana jumlah bilangan penilai, N yang terlibat dalam kajian ini adalah seramai lima orang.

Analisis Dapatan Tahap Kebolegunaan BBM *Money Checker*

Jadual 4 menunjukkan analisis hasil dapatan bagi tahap kebolegunaan BBM *Money Checker* daripada konteks pandangan murid Tingkatan 4. Merujuk kepada Jadual 4, hasil daripada analisis data bagi setiap konstruk. Bagi konstruk kebergunaan, purata nilai min yang diperoleh adalah 3.88 ($SP=0.321$), manakala purata nilai min bagi konstruk kemudahan penggunaan pula adalah 3.87 ($SP=0.337$) dan purata nilai min bagi konstruk kepuasan adalah 3.87 ($SP=0.337$).

Jadual 4. Analisis Min dan Sisihan Piawai Tahap Kebolegunaan BBM *Money Checker*

| Konstruk | Jumlah Item | Purata Min | Purata Sisihan Piawai |
|----------------------|-------------|------------|-----------------------|
| Kebergunaan | 5 | 3.88 | 0.321 |
| Kemudahan Penggunaan | 5 | 3.87 | 0.337 |
| Kepuasan | 5 | 3.87 | 0.337 |
| | Keseluruhan | 3.87 | 0.332 |

Secara keseluruhannya, Jadual 4 menunjukkan tahap kebolegunaan BBM *Money Checker* mempunyai purata keseluruhan nilai min 3.87 ($SP=0.332$), iaitu pada tahap yang tinggi selaras dengan interpretasi skor min yang dicadangkan oleh Hamidah Ab. Rahman (2019). Tuntasnya, tahap kebolegunaan BBM *Money Checker* bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 daripada konteks pandangan murid Tingkatan 4 adalah tinggi.

KESIMPULAN

Kedua-dua objektif telah berjaya dicapai dan ini menunjukkan BBM *Money Checker* ini sesuai untuk digunakan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran. Secara keseluruhannya, dapat disimpulkan bahawa BBM *Money Checker* yang dibangunkan mempunyai kesahan yang baik

serta tahap kebolegunaan BBM yang tinggi dan sesuai digunakan sebagai BBM untuk topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan. Diharapkan agar BBM *Money Checker* yang dibangunkan ini dapat digunakan oleh guru untuk mewujudkan suasana belajar yang lebih menyenangkan di samping meningkatkan kefahaman murid untuk topik ini.

PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada pensyarah Matematik UPSI dan guru-guru yang terlibat dalam kajian ini. Terima kasih yang tak terhingga juga kepada pensyarah penyelia yang sudi memberi bimbingan serta tunjuk ajar sepanjang menyiapkan projek tahun akhir ini. Selain itu, tidak lupa juga kepada kedua ibu bapa dan keluarga tercinta yang sering memberi dorongan dan kekuatan sepanjang semester ini.

RUJUKAN

- Anis Fazzah Ahmad Fakhruddin. (2018). Tahap kesediaan pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Sains Universiti Pendidikan Sultan Idris menggunakan multimedia dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah. [Projek Sarjana yang tidak diterbitkan]. Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak, Malaysia.
- Berliner, D. C. (2004). Describing the behaviour and documenting the accomplishments of expert teachers. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 25(3), 1-13.
- Brown, A. H. & Green, T. D. (2016). *The essentials of instructional designs: Connecting fundamental principles with process and practice (3rd Edition)*. Routledge.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. Routledge.
- Dörnyei, Z. (2007). *Research methods in applied linguistics*. Oxford University Press.
- George, D., & Mallery, P. (2019). *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351033909>.
- Ghazali Darusalam & Sufean Hussin. (2016). *Metodologi penyelidikan dalam pendidikan: Amalan dan analisis kajian*. Penerbitan Universiti Malaya.
- Given, L. M. & Saumure, K. (2008). *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. <https://doi.org/10.4135/9781412963909>.
- Gravett, S., de Beer, J.J. & du Plessis, E. (2018) *Become a teacher Unisa* Custom Edition. Pearson.
- Hamidah Ab. Rahman, Fatimah Jaffar & Lily Kalsum Marji. (2019). Kajian potensi penggunaan aplikasi mudah alih classification of accounts app dalam Pendidikan Perakaunan. *Journal on Technical and Vocational Education*, 4(3), 162-169.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382–385. <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>.
- Melvin Chung Hui Ching & Norazah Mohd Nordin, (2021). Penilaian terhadap permainan interaktif didik hiburan dalam pembelajaran tatabahasa Bahasa Melayu sekolah rendah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 2(9), 18-25.
- Mohd Zuhairil Ikmal Saidi. (2019). *Pendekatan kuantitatif dalam penggunaan R*. <https://www.researchgate.net/publication/337593143>.
- Muslim Jonid & Noorizal Mohmed. (2010). *Membangunkan perisian modul bahan bantu mengajar (BBM) bertajuk "Solid Geometry II" bagi mata pelajaran Matematik Tingkatan Dua*. http://eprints.utm.my/id/eprint/10961/1/Membangunkan_Perisian_Modul_Bahan_Bantu_Mengajar.pdf.
- Nooraini Awang Jambol. (2020). Terap ilmu pengurusan kewangan pada usia muda. *Berita Harian*. <https://www.bharian.com.my/rencana/minda-pembaca/2020/10/746605/terapilmu-pengurusan-kewangan-pada-usia-muda>.
- Nurul Wahida Mohd Razali. (2022). *Pembangunan E-Modul Pembelajaran E-Solution berasaskan pendekatan konstruktivisme bagi topik Matematik Pengguna: Insurans Tingkatan 5* [Projek Sarjana Muda yang tidak diterbitkan]. Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak, Malaysia.
- Nur Alia Farhana Mohd Sabri. (2021). *Pembangunan Kit Jat-kuad bagi pengajaran dan pembelajaran topik Fungsi Dan Persamaan Kuadratik Dalam Satu Pemboleh Ubah Tingkatan 4* [Projek Sarjana Muda Yang Tidak Diterbitkan]. Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak, Malaysia.
- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H., & Houghton, E. (2013). *Game-based learning: Latest evidence and future directions (NFER Research Programme: Innovation in Education)*. Slough: NFER. <https://www.nfer.ac.uk/publications/game01/game01.pdf>.
- Polit, D. F., Beck, C. T. & Owen, S. V. (2007). The Content validity index: Are you sure you know what's being

-
- reported? Critique and recommendations. *Research in nursing & health*, 30(1), 459–467.
- Suparlan, S. (2019). Teori konstruktivisme dalam pembelajaran. *ISLAMIKA*, 1(2), 79-88.
- Taber, K.S. (2018). The use of cronbach's alpha when developing dan reporting research Instruments in Science education. *Res Sci Educ*, 48(1), 1273-1296.
- Wan Muhammad Azamuddin Wan Azlan, Noorazman Arbin & Norsyazana Kamarudin.(2022). Development of 'The Isometric Trio' Kit of Form Two Translations Topic. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10(1), 22-31. <https://doi.org/10.37134/jsml.vol10.1.3.2022>.
- Zainal Abidin Zainuddin & Afrinaleni Suardi. (2010). *Keberkesanan kaedah konstruktivisme dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik*. http://eprints.utm.my/id/eprint/10448/1/Keberkesanan_Kaedah_Konstruktivisme_Dalam_Pengajaran_Dan_Pembelajaran_Matematik.pdf.

MODUL *PRO-PREB* BAGI PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK DALAM BIDANG STATISTIK DAN KEBARANGKALIAN UNTUK MURID TINGKATAN DUA

[*PRO-PREB MODULE FOR PROJECT BASED LEARNING (PBL) IN THE FIELD OF STATISTICS AND PROBABILITY FOR FORM TWO STUDENTS*]

Shayne Utek Simon¹ & Nurihan Nasir²

^{1,2} Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris Tanjung Malim, Perak, Malaysia

d089517@siswa.upsi.edu.my¹ & nurihan@fsmt.upsi.edu.my²

Corresponding author: nurihan@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini adalah untuk membina modul *Pro-Preb* bagi Pembelajaran Berasaskan Projek (PBP) dalam bidang Statistik dan Kebarangkalian untuk murid Tingkatan Dua serta menentukan modul *Pro-Preb* mempunyai penilaian pakar yang memuaskan dan menentukan modul *Pro-Preb* mempunyai kebolegunaan yang memuaskan mengikut persepsi murid Tingkatan Dua Sekolah Menengah Kebangsaan Simanggang, Sri Aman. Kesahan modul *Pro-Preb* telah dijalankan ke atas seorang pensyarah Jabatan Matematik Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) serta dua orang guru pakar Matematik. Seramai 35 orang murid telah menjadi responden bagi menguji kebolegunaan modul *Pro-Preb*. Modul *Pro-Preb* telah dibina mengikut model ADDIE yang merangkumi analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Ujian *Cohen Kappa* telah digunakan bagi menganalisis data kesahan dan Interpretasi Skor Min telah digunakan bagi menganalisis data kebolegunaan modul *Pro-Preb*. Melalui ujian *Cohen Kappa*, nilai kesahan yang diperolehi ialah 1.0 iaitu nilai kesahan yang diterima dan nilai Interpretasi Skor Min bagi menguji kebolegunaan modul *Pro-Preb* yang diperolehi ialah 4.2388. Skor min ini berada pada tahap tinggi. Oleh itu, modul *Pro-Preb* telah dibina dengan kesahan dan kebolegunaan yang memuaskan bagi topik Kebarangkalian Mudah Matematik Tingkatan Dua bagi membantu murid melakukan PBP.

Kata Kunci: Matematik, Kebarangkalian, Modul Pembelajaran, Pembelajaran Berasaskan Projek

ABSTRACT

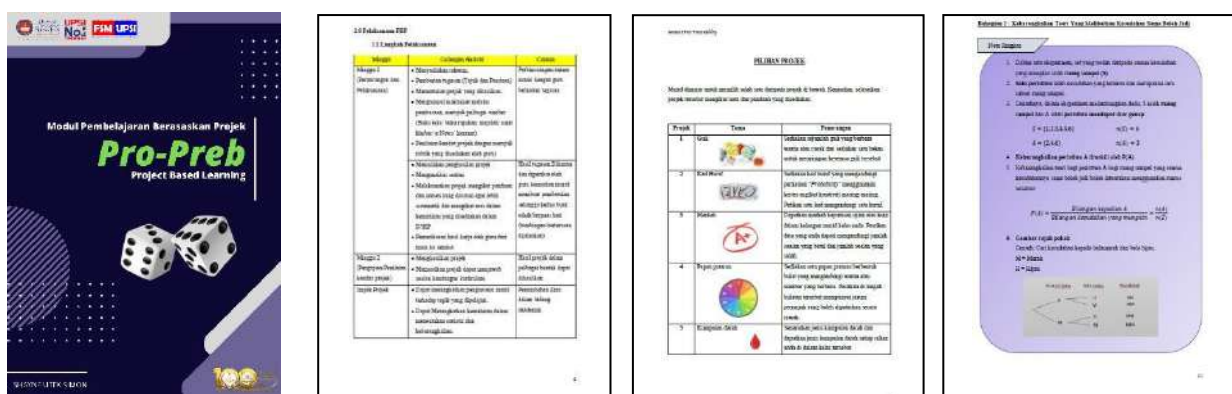
This study is to develop the *Pro-Preb* module for Project Based Learning (PBL) in the field of Statistics and Probability for Form Two students and determine the *Pro-Preb* module has a satisfactory expert assessment and determine the *Pro-Preb* module has a satisfactory usefulness based on the perception of Form Two students of Sekolah Menengah Kebangsaan Simanggang, Sri Aman. The validity of the *Pro-Preb* module has been carried out to a lecturer of Mathematics Department of Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) as well as two Mathematics expert teachers. About 35 students have become respondents to test the usefulness

of the Pro-Preb module. The Pro-Preb module has been developed following the ADDIE model which includes analysis, design, development, implementation, and assessment. Cohen Kappa test has been used to analyse the validity data and Min Score Interpretation has been used to analyse the usability data of the Pro-Preb module. Through the Cohen Kappa test, the validity value obtained is 1.0 which is the accepted validity value and the Min Score Interpretation value for testing the usability of the pro-Preb module obtained is 4.2388. This min score is at a high level. Therefore, the Pro-Preb module has been developed with satisfactory validity and usability for the topic of Easy Mathematical Probability Level Two to help students do PBL.

Keywords: Mathematics, Probability, Learning Module, Project-based Learning

PENGENALAN

Matematik merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di peringkat sekolah menengah. Matematik sangat penting dalam usaha kepada pembangunan modal insan pada abad ke-21. Namun, matematik juga merupakan salah satu daripada mata pelajaran yang dianggap kritikal dalam sistem pendidikan Malaysia ialah Matematik (Cheah et al., 2016). Hal yang demikian adalah kerana Matematik dianggap sebagai satu subjek yang dapat memupuk kompetensi utama untuk warga Malaysia dalam abad ke-21. Oleh yang demikian, pelbagai usaha telah dijalankan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk meningkatkan prestasi murid dalam Matematik. Antaranya ialah dengan menyertai ujian pencapaian Matematik dan Sains di peringkat antarabangsa iaitu *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* dan *Programme for International Student Assessment (PISA)*. Terdapat pelbagai cabaran yang dihadapi oleh murid sekolah menengah dalam pembelajaran matematik lebih-lebih lagi dalam menguasai topik berkenaan statistik dan kebarangkalian. Objektif kepada kajian ini adalah untuk menentukan modul *Pro-Preb* mempunyai penilaian pakar yang memuaskan dan menentukan modul *Pro-Preb* mempunyai kebolegunaan yang memuaskan.



Rajah 1 : Kandungan Modul *Pro-Preb*

METODOLOGI

Memandangkan kajian ini melibatkan pembangunan produk, maka pendekatan Reka bentuk Kajian Pembangunan atau *Developmental Research Design* (DRD) digunakan dalam melaksanakan kajian. Manakala, kaedah tinjauan (*survey*) digunakan bagi mengumpul maklumat-maklumat yang diperlukan. Bagi pelaksanaan tinjauan ini, maklumat-maklumat dikumpulkan menggunakan soal selidik. Dalam fasa reka bentuk pembangunan, penyelidik menggunakan model ADDIE sebagai panduan dalam membangunkan modul *Pro-Preb*. ADDIE merupakan akronim bagi lima fasa iaitu *Analysis* (A), *Design* (D), *Development* (D), *Implementation* (I), dan *Evaluation* (E). Fasa-fasa ini saling berkaitan antara satu sama lain yang menjadi panduan dalam membangunkan produk.

Populasi kajian terdiri daripada murid Tingkatan Dua di SMK Simanggang. Populasi ini dipilih kerana murid ini bakal mempelajari Bab 13 iaitu Kebarangkalian Mudah. Terdapat 35 orang murid dari populasi yang dinyatakan. Berdasarkan Krejcie dan Morgan (1970) dalam Jadual Penentuan Saiz Sampel, bagi populasi seramai 35 orang, saiz sampel adalah seramai 32 orang.

Penyelidik menggunakan analisis deskriptif. Skala Likert digunakan dalam soal selidik ini iaitu, sangat tidak sesuai (1), tidak sesuai (2), kurang sesuai (3), sesuai (4) dan sangat sesuai (5). Dalam soal selidik ni terbahagi kepada dua bahagian iaitu Bahagian A : Maklumat Demografi Responden dan Bahagian B : Kebolehgunaan Modul *Pro-Preb*.

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Sebanyak 21 soalan telah dinilai dalam borang penilaian kesahan modul *Pro-Preb*. Berdasarkan komen dan ulasan yang diberikan oleh pakar terhadap modul *Pro-Preb* sesuai digunakan untuk tajuk kebarangkalian. Seterusnya, penyelidik membuat penambahbaikan terhadap produk menurut apa yang telah dicadangkan oleh pakar agar kesahan dapat ditingkatkan. Secara keseluruhan, nilai Cohen Kappa yang diperolehi adalah 1.00. Menurut Lynn (1986) nilai 1.00 adalah kesahan tinggi yang perlu dicapai bagi pakar yang kurang daripada lima. Pernyataan tersebut selaras dengan dapatan yang diperolehi daripada kajian ini. Kesahan modul *Pro-Preb* dilakukan supaya produk yang dihasilkan menepati hasil pembelajaran dan analisis kebolehgunaan modul *Pro-Preb* dapat dilakukan.

Jadual 1 : Purata Keseluruhan bagi Nilai Kesahan modul *Pro-Preb*

| Item | Skor Pakar | | | Nilai Purata Cohen Kappa | Tahap Kesahan | Pandangan Pakar |
|-------------------|------------|---------|---------|--------------------------|---------------|-----------------|
| | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 | | | |
| Kesahan Muka | 8 | 8 | 8 | 1 | Tinggi | Diterima |
| Kesahan Kandungan | 13 | 13 | 13 | 1 | Tinggi | Diterima |

Purata Keseluruhan

1

Tinggi

Diterima

Kebolehgunaan Pro-Preb terbahagi kepada empat aspek iaitu aspek kebergunaan, kemudahan menggunakannya, kemudahan mempelajarinya dan kepuasan penggunaan Pro-Preb. Nilai min bagi keempat-empat aspek dikira berdasarkan skor yang telah diberikan kepada setiap item. Jadual 2 dibawah menunjukkan bahawa kesemua responden bersetuju dengan item-item yang diberikan dengan memilih skala Likert 3 (Kurang Setuju), 4 (Setuju) dan 5 (Sangat Setuju). Nilai min yang diperolehi bagi keempat-empat aspek adalah tinggi iaitu 4.3029, 4.1686, 4.1587 dan 4.3250 setiap satunya menjadikan nilai purata skor min bagi keseluruhan aspek adalah 4.2388. Hal ini menunjukkan kebolehgunaan Pro-Preb berada pada tahap yang tinggi.

Jadual 2 : Nilai Min bagi Penilaian Kebolehgunaan Pro-Preb

| | Minimum | Maksimum | Min | Sisihan Piawai |
|--------------------------|---------|----------|--------|----------------|
| Kebergunaan | 3.00 | 5.00 | 4.3029 | 0.4091 |
| Kemudahan Menggunakannya | 3.00 | 5.00 | 4.1686 | 0.4963 |
| Kemudahan Mempelajarinya | 3.00 | 5.00 | 4.1587 | 0.5214 |
| Kepuasan | 3.00 | 5.00 | 4.3250 | 0.4509 |
| Min | 3.00 | 5.00 | 4.2388 | 0.4319 |

KESIMPULAN

Kesimpulannya, objektif kajian iaitu untuk menentukan modul *Pro-Preb* mempunyai penilaian pakar yang memuaskan dan menentukan modul *Pro-Preb* mempunyai kebolehgunaan yang memuaskan telah tercapai di mana tahap kesahan serta kebolehgunaan *Pro-Preb* berada pada tahap yang memuaskan. *Pro-Preb* mempunyai kesahan yang tinggi dengan memperolehi nilai *Cohen Kappa* sebanyak 1. Ini menunjukkan ketiga-tiga pakar menerima kesemua item yang disediakan. Manakala, kebolehgunaan *Pro-Preb* juga mencapai tahap yang tinggi menurut Interpretasi Min Skala Lima Likert, Riduwan (2010) di mana nilai purata skor min bagi keseluruhan item diperolehi sebanyak 4.24. Justeru, analisis yang dilakukan terhadap data yang diperolehi daripada responden berkaitan dengan *Pro-Preb* yang dibina dalam kajian ini telah menjawab persoalan kajian dalam Bab 1.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan ribuan terima kasih diberikan kepada pensyarah penyelia yang telah banyak meluangkan masa dalam membimbing dan memberi tunjuk ajar kepada saya dalam melaksanakan kajian ini dengan baik. Ucapan terima kasih ini juga diberikan kepada pensyarah-pensyarah dari Jabatan Matematik UPSI guru Matematik Sekolah Menengah Kebangsaan Simanggang, Sri Aman kerana sudi menjadi responden dalam kajian ini. Tidak ketinggalan, saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam kajian ini sama ada secara langsung atau secara tidak langsung.

RUJUKAN

- Agnia, L. J., & Rosli, R. (2021). Penjanaan Masalah Matematik dalam kalangan Murid: Kajian Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(7), 208–227. Diperoleh daripada <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i7.865>
- Hasan, N. (2014). Pembelajaran berasaskan projek dalam kalangan guru pelatih Institut Pendidikan Guru Malaysia: Satu kajian kes (Doctoral dissertation, Tesis tidak diterbitkan) Universiti Utara Malaysia). Diperoleh daripada <https://core.ac.uk/download/pdf/268140091.pdf>
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*: 382–385.
- Mohd Faizal Nizam Lee & Leow, T. W. (2017). Kesahan dan Kebolehpercayaan instrumen penilaian sendiri Pembelajaran Geometri Tingkatan Satu. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 1-55
- Mustafa, N., Ismail, Z., Tasir, Z., & Mohamad Said, M. N. H. (2016). A meta-analysis on effective strategies for integrated STEM education. *Advanced Science Letters*, 22(12), 4225-4228. Diperoleh daripada [http://www.ajssh.leenaluna.co.jp/AJSSHPDFs/Vol.5\(2\)/AJSSH2016\(5.2-04\).pdf](http://www.ajssh.leenaluna.co.jp/AJSSHPDFs/Vol.5(2)/AJSSH2016(5.2-04).pdf)
- Riduwan (2012). *Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian*. Alfabeta, Bandung.

Pembangunan Dan Kebolehgunaan Kit *Proba-Slide* Bagi Topik Kebarangkalian Mudah Untuk Murid Tingkatan 2

Development and Usability of Proba-Slide Kit for Simple Probability Topics Form Two Mathematics

Audrey Albertus¹ & *Nurul Akmal binti Mohamed²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: akmal.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk membangunkan kit *Proba-Slide* yang mempunyai kesahan kandungan yang memuaskan dan menentukan tahap kebolehgunaan kit *Proba-Slide* dalam kalangan guru pelatih. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah reka bentuk kajian pembangunan (DRD) yang berpandukan model ADDIE. Populasi kajian ini adalah terdiri daripada guru pelatih AT14 dan AT48 semester 7. Sampel kajian adalah 30 orang guru pelatih yang dipilih menggunakan teknik persampelan kesenangan. Dua instrumen telah digunakan iaitu Borang Soal Selidik Kesahan serta Borang Soal Selidik Kebolehgunaan kit *Proba-Slide*. Borang Soal Selidik Kesahan menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) dan Soal Selidik Kebolehgunaan menggunakan purata skor min. Dapatan kajian IKK adalah 1.00 iaitu pada tahap yang diterima dan dipersetujui oleh pakar. Dapatan kajian juga menunjukkan purata skor min bagi kebergunaan adalah 3.50, kemudahan penggunaan 3.52 dan kepuasan 3.56 yang masing-masing mencapai tahap tinggi. Kesimpulannya, kit ini mendapat kesahan yang memuaskan daripada pakar dan mempunyai purata skor min kebolehgunaan yang tinggi. Implikasinya, kit ini dapat meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran dan minat dalam topik matematik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2.

Kata kunci: Pembangunan, kebolehgunaan, bahan bantu mengajar, kebarangkalian mudah

Abstract

The purpose of this study is to develop a Proba-Slide kit that has satisfactory content validity and determine the level of usability of the Proba-Slide kit among trainee teachers. The research design used is the development research design (DRD) which is guided by the ADDIE model. The population of this study consists of trainee teachers AT14 and AT48 semester 7. The study sample is 30 trainee teachers who were selected using the convenience sampling technique. Two instruments were used, namely the Validity Questionnaire and the Usability Questionnaire of the Proba-Slide kit. The Form Validity Questionnaire uses the Content Validity Index (CVI) and the Usability Questionnaire uses the average mean score. The result of the IKK study is 1.00 which is at the level accepted and agreed by experts. The findings of the study also show that the average mean score for usefulness is 3.50, ease of use 3.52 and satisfaction 3.56 which each reach a high level. In conclusion, this kit obtained a satisfactory validity from the experts and had a high average mean usability score. The implication is that this kit can improve the quality of teaching and learning and interest in the mathematics topic Simple Probability Form 2.

Keywords: Development, usability, teaching aids, simple probability

PENGENALAN

Matematik merupakan suatu cabang ilmu yang mengajar manusia berfikir secara logik dengan menggunakan bukti dan dapat menyatakan konsep yang terkandung di dalamnya. Menyelesaikan isu matematik ialah proses menentukan penyelesaian kepada unsur yang tidak diketahui daripada pengetahuan yang disediakan dengan menggunakan pendekatan penyelesaian yang boleh diterima. Untuk menyelesaikan satu masalah matematik, murid perlulah menggunakan pengetahuan sedia ada untuk mendapatkan jawapan akhir. Langkah

kerja berikut tidak hanya mampu diselesaikan dengan kebolehan kognitif dan motivasi, tetapi haruslah mempunyai pemikiran yang kritis (Yildiz & Dokme, 2017).

Sehubungan dengan itu, kajian ini merupakan sebuah kajian yang menjurus kepada penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) dalam topik Kebarangkalian Mudah bagi murid tingkatan dua. Ia bertujuan untuk menganalisis peningkatan pemahaman murid dan melatih pelajar berfikir kritis melalui penggunaan BBM menggunakan slaid *PowerPoint* dalam Pengajaran dan Pembelajaran bagi subjek tersebut. Melalui data yang diperolehi dalam kajian ini menunjukkan wujud peningkatan dari segi pemahaman dan pengetahuan pelajar melalui penggunaan kit *Proba-Slide*.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang telah digunakan ialah kajian reka bentuk dan pembangunan DRD. Kajian ini melibatkan kaedah pembangunan iaitu model ADDIE. Pengkaji membangunkan Kit *Proba-Slide* dalam topik Kebarangkalian Mudah untuk murid tingkatan 2. Kajian ini merupakan jenis kajian kuantitatif yang digunakan untuk menguji tahap kesahan dan kebolehgunaan kit yang dibina. Bagi mendapatkan persepsi responden terhadap kit yang telah dibangunkan, borang soal selidik diedarkan kepada responden yang terpilih.

Populasi dan Sampel

Populasi yang dipilih bagi kajian ini adalah guru pelatih Unversiti Pendidikan Sultan Idris yang berada di semester ketujuh daripada kursus Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Matematik) dengan kepujian. Pengkaji telah memilih 30 orang guru pelatih Matematik UPSI untuk menjadi responden. Menurut Kish (1965), Roscoe (1975) dalam Hill (1998), Gay, Mills, and Airasian (2012), Louangrath (2014) dalam Louangrath (2017), saiz sampel minimum yang dicadangkan untuk penyelidikan ialah 30 orang responden.

Teknik Persampelan

Untuk kesahan kit *Proba-Slide*, tiga orang guru matematik telah dipilih sebagai pakar. Manakala untuk kajian sampel, seramai 30 orang guru pelatih matematik UPSI yang telah dipilih untuk mengisi borang soal selidik. Teknik yang digunakan adalah teknik bukan rawak iaitu kesenangan.

Instrumen Kajian

Soal selidik merupakan kaedah utama pengumpulan data dalam kajian ini. Bagi memudahkan sampel menjawab soalan yang berkaitan, pengkaji menggunakan instrumen soal selidik. Terdapat dua instrumen yang digunakan iaitu kesahan dan soal selidik. Soal selidik terdiri daripada Borang Kesahan Kandungan Kit *Proba-Slide* dan juga Borang Soal Selidik Kebolehgunaan Kandungan Kit *Proba-Slide*.

Analisis Data

Indeks Kesahan Kandungan (IKK) telah digunakan bagi menentukan nilai persetujuan kesahan kandungan kit antara pakar dicapai. Dalam kajian ini, IKK dianalisis mengikut formula yang dicadangkan oleh Lynn (1986). Kesahan instrumen soal selidik ini dinilai oleh tiga orang pakar yang terdiri daripada guru matematik di SMK Nambayan dan SMK Pantai. Manakala tahap kebolegunaan Kit *Proba-Slide* dianalisis menggunakan analisis data deskriptif bagi mencari nilai skor min. Akhir sekali, hasil data kajian ditunjukkan dalam bentuk jadual.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan Kesahan Instrumen Kajian

Kesahan instrument dinilai oleh tiga orang pakar berdasarkan tahap kepentingan item yang dibina pada instrument. Skala Likert empat mata digunakan bagi setiap item iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Setuju dan (4) Sangat Setuju.

Jadual 1. *Indeks Kesahan Kandungan*

| Purata Indeks IKK | Kesahan Muka | Kesahan Kandungan |
|-------------------|--------------|-------------------|
| | 1.0 | 1.0 |

Jadual 1 menunjukkan penilaian terhadap instrumen Kit *Proba-Slide*. Keseluruhannya, Kesemua pakar memberi persetujuan yang memuaskan terhadap kesahan muka dan kandungan kit ini. Hasil dapatan kajian menunjukkan nilai IKK bagi Kit *Proba-Slide* adalah 1.00 iaitu memuaskan. Justeru, daripada keputusan analisis ini boleh dirumuskan bahawa aspek dibangunkan adalah bersesuaian sebagai BBM untuk digunapakai kepada murid di sekolah.

Dapatan Kebolegunaan Kit *Proba-Slide*

Jadual 2 menunjukkan hasil dapat kajian bagu konstruk kebergunaan. Nilai skor min keseluruhan yang merangkumi kesemua item di dalam soal selidik untuk tahap minat adalah 3.50. Menurut interpretasi skor min oleh Abdull Sukor Shaari et al.(2008), nilai min ini berada pada tahap yang tinggi menunjukkan item yang digunakan untuk mengukur tahap kebergunaan penggunaan kit pembelajaran Kit *Proba-Slide* yang dibangunkan telah berjaya mencapai objektif yang ditetapkan.

Jadual 2. *Keputusan kebolegunaan bagi konstruk kebergunaan*

| Item | Kriteria | Kriteria (%) | | | | Min |
|------|--|--------------|-------|--------|--------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Q1 | Kit <i>Proba-Slide</i> memudahkan saya dalam proses pembelajaran tajuk Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2. | 0 | 0 | 14 | 16 | 3.53 |
| | | (0) | (0) | (46.7) | (53.3) | |
| Q2 | Kit <i>Proba-Slide</i> membantu saya untuk memahami konsep Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2. | 0 | 0 | 13 | 17 | 3.57 |
| | | (0) | (0) | (43.3) | (56.7) | |
| Q3 | Kit <i>Proba-Slide</i> menjadikan masa lapang saya lebih produktif. | 0 | 1 | 15 | 14 | 3.43 |
| | | (0) | (3.3) | (50.0) | (46.7) | |
| Q4 | Kit <i>Proba-Slide</i> menjadikan saya lebih yakin menjawab soalan berkaitan Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2. | 0 | 0 | 17 | 13 | 3.43 |
| | | (0) | (0) | (56.7) | (43.3) | |
| Q5 | Kit <i>Proba-Slide</i> membantu saya dalam proses ulangkaji. | 0 | 0 | 13 | 17 | 3.57 |
| | | (0) | (0) | (43.3) | (56.7) | |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|----------|----------|--------------|--------------|-------------|
| Q6 | Kit <i>Proba-Slide</i> membolehkan saya mempelajari konsep Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2 di luar bilik darjah. | 0 (0) | 0 (0) | 17 (56.7) | 13 (43.3) | 3.43 |
| Q7 | Saya boleh belajar sambil menggunakan kit <i>Proba-Slide</i> tanpa mengira waktu dan tempat. | 0 (0) | 0 (0) | 13 (43.3) | 17 (56.7) | 3.57 |
| Skor min keseluruhan | | | | | | 3.50 |

Jadual 3 menunjukkan kebolegunaan bagi konstruk kemudahan pengguna. Secara keseluruhannya, purata nilai min bagi konstruk kemudahan pengguna adalah sebanyak 3.52. Item yang mencatat nilai min tertinggi adalah 3.6 dan nilai min terendah adalah 3.43. Walaubagaimanapun, kesemua item masih berada di tahap yang tinggi dan konstruk kemudahan pengguna berada di tahap yang tinggi berdasarkan persetujuan responden.

Jadual 3 . Keputusan kebolegunaan bagi konstruk kemudahan pengguna

| Item | Kriteria | Kriteria (%) | | | | Min |
|-----------------------------|---|--------------|----------|--------------|--------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Q8 | Kit <i>Proba-Slide</i> mudah digunakan. | 0 (0) | 0 (0) | 12 (40.0) | 18 (60.0) | 3.60 |
| Q9 | Arahan penggunaan kit <i>Proba-Slide</i> adalah jelas. | 0 (0) | 0 (0) | 15 (50.0) | 15 (50.0) | 3.50 |
| Q10 | Kit <i>Proba-Slide</i> menyediakan nota yang ringkas dan padat. | 0 (0) | 0 (0) | 14 (46.7) | 16 (53.3) | 3.53 |
| Q11 | Kit <i>Proba-Slide</i> mesra pengguna. | 0 (0) | 0 (0) | 17 (56.7) | 13 (43.3) | 3.43 |
| Q12 | Kit <i>Proba-Slide</i> boleh digunakan sebagai bahan penilaian. | 0 (0) | 0 (0) | 11 (36.7) | 19 (63.3) | 3.63 |
| Q13 | Kit <i>Proba-Slide</i> boleh dijadikan sebagai aktiviti latihan tubi. | 0 (0) | 0 (0) | 17 (56.7) | 13 (43.3) | 3.43 |
| Skor min keseluruhan | | | | | | 3.52 |

Jadual 4 merupakan keputusan kebolegunaan bagi konstruk kepuasan. Secara keseluruhannya, tiada responden yang menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju bagi item dalam konstruk ini. Nilai min tertinggi yang dicatat adalah 3.67 manakala nilai min yang terendah adalah 3.47. Justeru, purata nilai min yang diperolehi dalam konstruk ini adalah 3.56. Maka, tahap kepuasan berada di tahap yang tinggi berdasarkan persetujuan responden.

Jadual 4. Keputusan kebolegunaan bagi konstruk kepuasan

| Item | Kriteria | Kriteria (%) | | | | Min |
|-----------------------------|---|--------------|----------|--------------|--------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Q14 | Saya rasa seronok menggunakan kit <i>Proba-Slide</i> dalam pembelajaran. | 0 (0) | 0 (0) | 10 (33.3) | 20 (66.7) | 3.67 |
| Q15 | Saya mendapati bahawa kit <i>Proba-Slide</i> dapat berfungsi dengan baik. | 0 (0) | 0 (0) | 16 (53.3) | 14 (46.7) | 3.47 |
| Q16 | Saya dapat menyelesaikan masalah tajuk Kebarangkalian Mudah melalui langkah-langkah yang disediakan pada kit <i>Proba-Slide</i> . | 0 (0) | 0 (0) | 15 (50.0) | 15 (50.0) | 3.50 |
| Q17 | Saya dapat meningkatkan minat untuk mempelajari tajuk Kebarangkalian Mudah melalui penggunaan kit <i>Proba-Slide</i> . | 0 (0) | 0 (0) | 15 (50.0) | 15 (50.0) | 3.50 |
| Q18 | Saya teruja apabila belajar menggunakan kit <i>Proba-Slide</i> . | 0 (0) | 0 (0) | 10 (33.3) | 20 (66.7) | 3.67 |
| Skor min keseluruhan | | | | | | 3.56 |

Tahap kebolegunaan kit *Proba-Slide* yang dibangun bagi murid tingkatan 2 ditentukan melalui tiga aspek iaitu kebergunaan, menudahan pengguna dan kepuasan. Ketiga-tiga konstruk ini mendapat purata nilai min yang tinggi. Kit *Proba-Slide* yang dibangun telah mencapai kebolegunaan yang tinggi iaitu sebanyak 3.53.

KESIMPULAN

Kajian ini telah mencapai objektif kajian seperti yang diinginkan. Hasil dapatan kajian dapat dibuktikan melalui analisis data dengan mencari nilai IKK serta melihat nilai skor min bagi menentukan kesahan dan kebolegunaan kit. Nilai min bagi setiap konstruk soal selidik kebolegunaan berada pada tahap yang tinggi dengan min keseluruhan iaitu 3.53. Kit *Proba-Slide* bagi topik Bulatan Tingkatan 2 sesuai dijadikan sebagai bahan bantu mengajar.

PENGHARGAAN

Penghargaan kepada Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI atas kerjasama sepanjang perjalanan kajian ini. Terima kasih juga kepada pakar yang terlibat serta rakan-rakan yang membantu dalam menyiapkan kajian ini.

RUJUKAN

- Azrai, E. P., Evriyani, D., & Prastya, A. R. (2018). Hubungan Tingkat Kecemasan Siswa Dalam Menghadapi Tes Dengan Tingkat Motivasi Belajar Biologi Pada Siswa Kelas X Mia Sma Negeri 21 Jakarta. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1).
- Farhana Abd Ghani (2019), Keberkesanan program GeLi dalam meningkatkan penguasaan murid menjawab soalan penyelesaian masalah dalam Matematik, *Jurnal Penyelidikan Pendidikan*, 20, 124-139
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Pearson College Division.
- Gurat, M. G. (2018). Mathematical problem-solving strategies among student teachers. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 11(3), 53–64. doi.org/10.7160/eriesj.2018.110302
- Hermawan. (2019). Pengertian Microsoft PowerPoint Beserta Fungsi, Kelebihan dan Kekurangannya. <https://androbuntu.com/2019/07/15/pengertian-powerpoint/>
- Hill, R. (1998). What Sample Size is "Enough" in Internet Survey Research. *Interpersonal Computing and* http://www.ru.ac.bd/stat/wpcontent/uploads/sites/25/2019/03/407_06_Kish_Survey_Sampling.pdf
- Ismail Sulaiman. (2018). Pembinaan dan pengujian kebolegunaan modul pengajaran berasaskan peta pemikiran bagi topik nisbah, kadar dan kadaran (IR). <https://ir.upsi.edu.my/detailsg.php?det=3808>
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019).
- Kish, L. (1965). *Survey sampling*. New York: John Wiley and Sons, Inc. http://www.ru.ac.bd/stat/wpcontent/uploads/sites/25/2019/03/407_06_Kish_Survey_Sampling.pdf
- Lynn, M.R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing research*, 35, 382-385.
- Tyan, P. H., Rahman, F. A., & Sarvestani, M. S. (2020). Teachers' readiness in implementing and facilitating 21st century learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(1 A), 24–29. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081304>
- Uchechi, B.-A., & Ordu. (2021). The Role of Teaching and Learning Aids/Methods in a Changing World. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED613989.pdf>

Lampiran B (Bahasa Inggeris)

Development and Usability of *Proba-Slide* Kit for Simple Probability Topics Form Two Mathematics

Development and Usability of Proba-Slide Kit for Simple Probability Topics Form Two Mathematics

Audrey Albertus¹ & *Nurul Akmal binti Mohamed²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: akmal.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

Abstract

The purpose of this study is to develop a Proba-Slide kit that has satisfactory content validity and determine the level of usability of the Proba-Slide kit among trainee teachers. The research design used is the development research design (DRD) which is guided by the ADDIE model. The population of this study consists of trainee teachers AT14 and AT48 semester 7. The study sample is 30 trainee teachers who were selected using the convenience sampling technique. Two instruments were used, namely the Validity Questionnaire and the Usability Questionnaire of the Proba-Slide kit. The Form Validity Questionnaire uses the Content Validity Index (CVI) and the Usability Questionnaire uses the average mean score. The result of the IKK study is 1.00 which is at the level accepted and agreed by experts. The findings of the study also show that the average mean score for usefulness is 3.50, ease of use 3.52 and satisfaction 3.56 which each reach a high level. In conclusion, this kit obtained a satisfactory validity from the experts and had a high average mean usability score. The implication is that this kit can improve the quality of teaching and learning and interest in the mathematics topic Simple Probability Form 2.

Keywords: Development, usability, teaching aids, simple probability

Abstrak

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk membangunkan kit *Proba-Slide* yang mempunyai kesahan kandungan yang memuaskan dan menentukan tahap kebolegunaan kit *Proba-Slide* dalam kalangan guru pelatih. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah reka bentuk kajian pembangunan (DRD) yang berpandukan model ADDIE. Populasi kajian ini adalah terdiri daripada guru pelatih AT14 dan AT48 semester 7. Sampel kajian adalah 30 orang guru pelatih yang dipilih menggunakan teknik persampelan kesenangan. Dua instrumen telah digunakan iaitu Borang Soal Selidik Kesahan serta Borang Soal Selidik Kebolegunaan kit *Proba-Slide*. Borang Soal Selidik Kesahan menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) dan Soal Selidik Kebolegunaan menggunakan purata skor min. Dapatan kajian IKK adalah 1.00 iaitu pada tahap yang diterima dan dipersetujui oleh pakar. Dapatan kajian juga menunjukkan purata skor min bagi kebergunaan adalah 3.50, kemudahan penggunaan 3.52 dan kepuasan 3.56 yang masing-masing mencapai tahap tinggi. Kesimpulannya, kit ini mendapat kesahan yang memuaskan daripada pakar dan mempunyai purata skor min kebolegunaan yang tinggi. Implikasinya, kit ini dapat meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran dan minat dalam topik matematik Kebarangkalian Mudah Tingkatan 2.

Kata kunci: Pembangunan, kebolegunaan, bahan bantu mengajar, kebarangkalian mudah

INTRODUCTION

Mathematics is a branch of science that teaches people to think logically by using evidence and being able to express the concepts contained therein. Solving a mathematical problem is the process of determining the solution to an unknown element from the available knowledge by using an acceptable solution approach. To solve a math problem, students need to use existing knowledge to get the final answer.

In relation to that, this study is a study aimed at the use of teaching aids in the topic of Simple Probability for second grade students. It aims to analyze the improvement of student understanding and train students to think critically through the use of BBM using PowerPoint slides in Teaching and Learning for the subject. Through the data obtained in this study, it shows that there is an improvement in terms of students' understanding and knowledge through the use of the Proba-Slide kit.

MATERIALS AND METHODS/ METHODOLOGY

Research Design

The research design that has been used is the DRD design and development study. This study involves the development method which is the ADDIE model. The researcher developed a Proba-Slide Kit in the topic of Simple Probability for grade 2 students. This study is a type of quantitative study used to test the level of validity and usability of the built kit. In order to obtain the respondents' perception of the kit that has been developed, a questionnaire was distributed to the selected respondents.

Population and Sample

The population selected for this study is Sultan Idris University of Education trainee teachers who are in the seventh semester of the Bachelor of Education (Mathematics) course with honors. The researcher has selected 30 UPSI Mathematics trainee teachers to be respondents. According to Kish (1965), Roscoe (1975) in Hill (1998), Gay, Mills, and Airasian (2012), Louangrath (2014) in Louangrath (2017), the minimum sample size suggested for research is 30 respondents.

Sampling Techniques

For the validity of the Proba-Slide kit, three mathematics teachers were selected as experts. While for the sample study, a total of 30 UPSI mathematics trainee teachers were selected to fill out the questionnaire. The technique used is a non-random technique that is fun.

Study Instrument

Questionnaire is the main method of data collection in this study. To make it easier for the sample to answer related questions, the researcher used a questionnaire instrument. There are two instruments used which are validity and questionnaire. The questionnaire consists of a Proba-Slide Kit Content Validation Form and also a Proba-Slide Kit Content Usability Questionnaire Form.

Data Analysis

The Content Validity Index (CVI) was used to determine the validity of the kit's content between experts. In this study, IKK was analyzed according to the formula proposed by Lynn (1986). The validity of this questionnaire instrument was assessed by three experts consisting of mathematics teachers at SMK Nambayan and SMK Pantai. While the level of usability of the Proba-Slide Kit was analyzed using descriptive data analysis to find the mean score value. Finally, the results of the study data are shown in table form.

RESULTS AND DISCUSSION

Findings of Validity of Research Instruments

The validity of the instrument was assessed by three experts based on the level of importance of the items built on the instrument. A four-point Likert scale is used for each item, namely (1) Strongly Disagree, (2) Disagree, (3) Agree and (4) Strongly Agree.

Table 1. *Content Validity Index*

| Average IKK | Face Validity | Content Validity |
|-------------|---------------|------------------|
| | 1.0 | 1.0 |

Table 1 shows the evaluation of the Proba-Slide Kit instrument. Overall, All experts gave satisfactory agreement on the face validity and content of this kit. The results of the study show that the IKK value for the Proba-Slide Kit is 1.00 which is satisfactory. Therefore, from the results of this analysis it can be concluded that the developed aspect is suitable as a fuel to be used by students in school.

Proba-Slide Kit Usability Findings

Table 2 shows the results obtained from the study of usability constructs. The overall mean score value that includes all the items in the questionnaire for interest level is 3.50. According to the interpretation of the mean score by Abdull Sukor Shaari et al. (2008), the mean value is at a high level indicating that the items used to measure the level of difficulty in using the Proba-Slide Kit learning kit developed have successfully achieved the set objectives.

Table 2. *Usability results for the usability construct*

| Item | Criteria | Criteria (%) | | | | Min |
|------|--|--------------|-------|--------|--------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Q1 | Kit Proba-Slide made it easier for me in the process of learning the title Simple Probability | 0 | 0 | 14 | 16 | 3.53 |
| | | (0) | (0) | (46.7) | (53.3) | |
| Q2 | The Proba-Slide Kit helped me to understand the concept of Simple Probability Form. | 0 | 0 | 13 | 17 | 3.57 |
| | | (0) | (0) | (43.3) | (56.7) | |
| Q3 | Proba-Slide Kit makes my free time more productive. | 0 | 1 | 15 | 14 | 3.43 |
| | | (0) | (3.3) | (50.0) | (46.7) | |
| Q4 | The Proba-Slide Kit made me more confident in answering relevant questions Simple Probability Level 2. | 0 | 0 | 17 | 13 | 3.43 |
| | | (0) | (0) | (56.7) | (43.3) | |

| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----|-----|--------|--------|-------------|
| Q5 | The Proba-Slide Kit helps me in the revision process. | 0 | 0 | 13 | 17 | 3.57 |
| | | (0) | (0) | (43.3) | (56.7) | |
| Q6 | The Proba-Slide Kit allows me to learn Simple Probability Level 2 concepts outside of the classroom. | 0 | 0 | 17 | 13 | 3.43 |
| | | (0) | (0) | (56.7) | (43.3) | |
| Q7 | I can study while using the Proba-Slide kit regardless of time and place. | 0 | 0 | 13 | 17 | 3.57 |
| | | (0) | (0) | (43.3) | (56.7) | |
| Overall mean score | | | | | | 3.50 |

Table 3 shows the usability of the user convenience construct. Overall, the average mean value for the user convenience construct is 3.52. The item with the highest mean value is 3.6 and the lowest mean value is 3.43. However, all items are still at a high level and the construct of user convenience is at a high level based on the agreement of the respondents.

Table 3. Usability results for user convenience constructs

| Item | Criteria | Criteria(%) | | | | Min |
|---------------------------|---|-------------|-----|--------|--------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Q8 | The Proba-Slide Kit is easy to use. | 0 | 0 | 12 | 18 | 3.60 |
| | | (0) | (0) | (40.0) | (60.0) | |
| Q9 | The instructions for using the Proba-Slide kit are clear. | 0 | 0 | 15 | 15 | 3.50 |
| | | (0) | (0) | (50.0) | (50.0) | |
| Q10 | The Proba-Slide Kit provides simple and concise notes. | 0 | 0 | 14 | 16 | 3.53 |
| | | (0) | (0) | (46.7) | (53.3) | |
| Q11 | The Proba-Slide Kit is easy to use. | 0 | 0 | 17 | 13 | 3.43 |
| | | (0) | (0) | (56.7) | (43.3) | |
| Q12 | The Proba-Slide Kit is user-friendly. | 0 | 0 | 11 | 19 | 3.63 |
| | | (0) | (0) | (36.7) | (63.3) | |
| Q13 | The Proba-Slide Kit can be used as a practice activity. | 0 | 0 | 17 | 13 | 3.43 |
| | | (0) | (0) | (56.7) | (43.3) | |
| Overall mean score | | | | | | 3.52 |

Table 4 is the usability results for the satisfaction construct. Overall, none of the respondents answered disagree or strongly disagree for the items in this construct. The highest mean value recorded is 3.67 while the lowest mean value is 3.47. Thus, the average mean value obtained in this construct is 3.56. Therefore, the level of satisfaction is at a high level based on the agreement of the respondents.

Table 4. Usability results for the satisfaction construct

| Item | Criteria | Criteria(%) | | | | Min |
|------|--|-------------|-----|--------|--------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Q14 | I enjoy using the Proba-Slide kit in learning. | 0 | 0 | 10 | 20 | 3.67 |
| | | (0) | (0) | (33.3) | (66.7) | |
| Q15 | I find that the Proba-Slide kit works well. | 0 | 0 | 16 | 14 | 3.47 |
| | | (0) | (0) | (53.3) | (46.7) | |
| Q16 | I was able to solve the Simple Probability title problem through the steps provided on the Proba-Slide kit. | 0 | 0 | 15 | 15 | 3.50 |
| | | (0) | (0) | (50.0) | (50.0) | |
| Q17 | I was able to increase my interest in learning the topic of Simple Probability through the use of the Proba-Slide kit. | 0 | 0 | 15 | 15 | 3.50 |
| | | (0) | (0) | (50.0) | (50.0) | |
| Q18 | I was excited to learn to use the Proba-Slide kit. | 0 | 0 | 10 | 20 | 3.67 |
| | | (0) | (0) | (33.3) | (66.7) | |

The level of usability of the Proba-Slide kit developed for 2nd grade students is determined through three aspects, namely usefulness, user involvement and satisfaction. These three constructs got a high average mean value. The developed Proba-Slide Kit has achieved a high usability of 3.53.

CONCLUSION

This study has achieved the objectives of the study as desired. The results of the study can be proven through data analysis by finding the IKK value and looking at the mean score value to determine the validity and usability of the kit. The mean value for each usability questionnaire construct is at a high level with an overall mean of 3.53. The Proba-Slide Kit for the Form 2 Circle topic is suitable as a teaching aid.

ACKNOWLEDGEMENT

Appreciation to the Department of Mathematics, Faculty of Science and Mathematics, UPSI for their cooperation throughout the course of this study. Thanks also to the experts involved and friends who helped in completing this study.

REFERENCES

- Azrai, E. P., Evriyani, D., & Prastya, A. R. (2018). Hubungan Tingkat Kecemasan Siswa Dalam Menghadapi Tes Dengan Tingkat Motivasi Belajar Biologi Pada Siswa Kelas X Mia Sma Negeri 21 Jakarta. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1).
- Farhana Abd Ghani (2019), Keberkesanan program GeLi dalam meningkatkan penguasaan murid menjawab soalan penyelesaian masalah dalam Matematik, *Jurnal Penyelidikan Pendidikan*, 20, 124-139
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Pearson College Division.
- Gurat, M. G. (2018). Mathematical problem-solving strategies among student teachers. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 11(3), 53–64. doi.org/10.7160/eriesj.2018.110302
- Hermawan. (2019). Pengertian Microsoft PowerPoint Beserta Fungsi, Kelebihan dan Kekurangannya. <https://androbuntu.com/2019/07/15/pengertian-powerpoint/>
- Hill, R. (1998). What Sample Size is "Enough" in Internet Survey Research. *Interpersonal Computing and* http://www.ru.ac.bd/stat/wpcontent/uploads/sites/25/2019/03/407_06_Kish_Survey_Sampling.pdf
- Ismail Sulaiman. (2018). Pembinaan dan pengujian kebolegunaan modul pengajaran berasaskan peta pemikiran bagi topik nisbah, kadar dan kadaran (IR). <https://ir.upsi.edu.my/detailsg.php?det=3808>
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019).
- Kish, L. (1965). *Survey sampling*. New York: John Wiley and Sons, Inc. http://www.ru.ac.bd/stat/wpcontent/uploads/sites/25/2019/03/407_06_Kish_Survey_Sampling.pdf
- Lynn, M.R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing research*, 35, 382-385.
- Tyan, P. H., Rahman, F. A., & Sarvestani, M. S. (2020). Teachers' readiness in implementing and facilitating 21st century learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(1 A), 24–29. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081304>
- Uchechi, B.-A., & Ordu. (2021). The Role of Teaching and Learning Aids/Methods in a Changing World. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED613989.pdf>

PEMBANGUNAN SELF-LEARNING MODULE (SLM) BAGI TOPIK POLIGON ASAS UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MURID TINGKATAN 1

Development of a Self-Learning Module (SLM) for the Topic Of Basic Polygons to Improve the Understanding of Grade 1 Students.

Abang Rafiqi Aiman Bin Abang Affendy¹ & *Nurul Akmal Binti Mohamed²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: akmal.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Self-Learning Module (SLM) Poligon Asas bagi murid Tingkatan 1 untuk memudahkan pembelajaran sendiri. Kajian ini menggunakan metodologi Reka Bentuk dan Pembangunan (DDR) dengan menggunakan Model ADDIE dalam reka bentuk dan pembangunan modul. Kebolehpercayaan modul telah dipastikan melalui penilaian pakar (expert validation) yang menunjukkan kebolehpercayaan yang tinggi, dan soal selidik kebolehgunaan (usability questionnaire) telah dijalankan dengan hasil yang memuaskan. Kajian ini berjaya mencapai dua objektif penyelidikan iaitu, membangunkan SLM Poligon Asas yang mempunyai kebolehpercayaan yang memuaskan dan mengenal pasti persepsi positif guru-guru mengenai kebolehgunaan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam modul. Pembangunan modul ini mempunyai potensi untuk memberi manfaat kepada guru-guru dengan menyediakan bahan pengajaran yang efektif bagi topik Poligon Asas di Tingkatan 1. Penggunaan Model ADDIE memastikan pendekatan sistematik dalam pembangunan modul, di mana kandungan modul telah disahkan sepenuhnya melalui penilaian pakar. Keputusan soal selidik kebolehgunaan yang memuaskan menunjukkan bahawa reka bentuk modul adalah efektif dan memberi pengalaman pengguna (user experience) yang positif kepada pelajar. Kesimpulannya, pembangunan SLM Poligon Asas ini mempunyai potensi untuk memberi impak yang besar dalam pengajaran dan pembelajaran dalam matematik, khususnya bagi topik Poligon Asas bagi murid Tingkatan 1.

Kata kunci: Self-Learning Module, Poligon Asas, Model ADDIE, kebolehpercayaan, Bahan Bantu Mengajar, kebolehgunaan, pengajaran dan pembelajaran.

Abstract

The purpose of this study was to develop a Self-Learning Module (SLM) on Basic Polygons for Grade 1 students to facilitate self-learning. The Design and Development Research (DDR) methodology was used, employing the ADDIE Model in module design and development. The reliability of the module was ensured through expert validation, which indicated high reliability, and a usability questionnaire was conducted with satisfactory results. The study successfully achieved two research objectives, namely, developing a reliable SLM on Basic Polygons and identifying positive perceptions of teachers on the use of Instructional Materials (IM) in the module. The development of the module has the potential to benefit teachers by providing effective teaching materials for the Basic Polygons topic in Grade 1. The use of the ADDIE Model ensures a systematic approach to module development, where the module content has been fully approved through expert assessment. The satisfactory results of the usability questionnaire show that the module design is effective and provides a positive user experience for students. In conclusion, the development of this SLM on Basic Polygons has the potential to have a significant impact on teaching and learning in mathematics, particularly for the Basic Polygons topic for Grade 1 students.

Keywords: Self-Learning Module, Basic Polygons, ADDIE Model, reliability, Instructional Materials, usability, teaching and learning,

PENGENALAN

Dalam era globalisasi dan modenisasi abad ke-21 ini, negara kita telah berkembang dengan pesat. Oleh itu, pendidikan memainkan peranan penting dalam melahirkan sumber modal insan yang menjadi ukuran kemajuan dan transformasi yang berlaku terhadap negara kita. Tidak dapat dinafikan juga peranan penting yang dimainkan oleh generasi muda dalam menentukan hala tuju negara dan merealisasikan aspirasi negara pada masa akan datang. Pendidikan yang mampu menghasilkan generasi yang berilmu pengetahuan, berakhlak mulia, dan bertanggungjawab dari input yang selari dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan merupakan peranan yang harus dimainkan oleh semua pihak, terutamanya Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Dalam usaha negara kita untuk bersaing dengan negara-negara maju, KPM telah memperkenalkan dan melaksanakan transformasi dalam pendidikan melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Pendidikan Matematik merupakan bidang yang mampu melatih seseorang untuk berfikir secara kritis dan sistematik dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan mengenai konsep-konsep yang terdapat dalam matematik. Umum juga mengetahui bahawa matematik merupakan antara salah satu mata pelajaran yang penting dalam pendidikan, di mana Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah menetapkan mata pelajaran matematik sebagai mata pelajaran teras bagi sekolah rendah dan sekolah menengah (KPM, 2012). Ini menunjukkan KPM peka dengan kelebihan menguasai mata pelajaran matematik. Menurut Mantihal dan Maat (2020), penguasaan terhadap mata pelajaran matematik membantu seseorang dalam kemahiran berfikir, menganalisis serta menyelesaikan sesuatu masalah dan perkara yang abstrak. Oleh itu, berdasarkan kajian oleh Maslina Siti Ramli dan Norain Mohd Tajudin (2021), pemilihan strategi dan kaedah yang bersesuaian sangat penting untuk memastikan kejayaan dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran.

Berdasarkan kajian terdahulu, murid menunjukkan kelemahan dalam mengenali sifat-sifat geometri dan membuat kesilapan dalam menentukan ciri-ciri bentuk geometri yang diberikan. Murid tidak dapat menentukan sifat geometri yang diberikan dan juga keliru dalam mengenali bentuk geometri pada bentuk geometri yang berbeza (Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah dan Leow, 2017). Menurut penulis yang sama, murid juga tidak dapat membezakan bentuk geometri dalam orientasi yang berbeza.

Menurut Darmawan (2020), terdapat banyak murid yang masih lemah dalam pemahaman topik Poligon Asas di mana dalam pemerhatian awal murid tidak mengaplikasikan pemikiran analisis dalam menyelesaikan masalah poligon. Ia bermakna bahawa murid dapat mengira luas poligon yang dipelajari secara berkala di sekolah seperti segi empat sama, segi empat tepat, segi empat selari, bulatan dan seumpamanya. Walaubagaimanapun, murid tidak dapat melihat hubungan antara poligon yang telah dipelajari sebelum ini dalam diberi masalah untuk mengira luas poligon yang tidak dikenali.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini mengadopsi pendekatan *Design and Development Research* (DDR) seperti yang dicadangkan oleh Richey dan Klein (2014). DDR melibatkan tiga fasa utama. Fasa pertama

adalah fasa analisis keperluan, di mana tinjauan literatur dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang timbul. Tinjauan ini mengungkapkan bahawa murid-murid kurang memahami sifat-sifat geometri dan sering membuat kesalahan dalam mentafsir bentuk-bentuk geometri. Fasa kedua adalah fasa reka bentuk dan pembangunan, di mana model ADDIE digunakan sebagai panduan untuk membangunkan Modul Pembelajaran Kendiri Poligon Asas. seterusnya, kajian ini diteruskan ke fasa ketiga iaitu fasa penilaian terhadap Modul Pembelajaran Kendiri Poligon Asas, yang bertujuan menguji kebolegunaan produk yang telah dibangunkan. Pembangunan Modul Pembelajaran Kendiri Poligon Asas ini mengikut model ADDIE yang melibatkan lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan, dan penilaian (evaluation) (Richey & Klein, 2014).

Kesahan Kandungan Self-Learning Module

Borang Kesahan Pakar digunakan dalam kajian ini bagi mendapatkan kesahan kandungan *Self-Learning Module* Poligon Asas yang telah dibina. Borang Kesahan Pakar ini mengandungi Bahagian A iaitu kesahan muka *Self-Learning Module* Poligon Asas dan Bahagian B iaitu kesahan kandungan keseluruhan *Self-Learning Module* Poligon Asas. Bahagian A mengandungi 7 item dan Bahagian B mengandungi 10 item. Selain itu, ruang komen untuk keseluruhan juga disediakan dalam soal selidik ini untuk mendapatkan maklum balas daripada pakar bagi penambahbaikan terhadap bahan yang dibina. Borang Kesahan Pakar ini menggunakan skala Likert 4 mata yang mengandungi nilai 1 hingga 4. Skala Likert 1 ialah sangat tidak setuju, skala Likert 2 ialah tidak setuju, skala Likert 3 ialah setuju dan skala Likert 4 ialah sangat setuju. Analisis bagi kesahan kandungan ini dilakukan menggunakan formula yang telah diperkenalkan oleh Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad (2005).

$$\text{Peratus Pencapaian Kesahan Kandungan} = \frac{\text{Jumlah skor pakar}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan kajian daripada soal selidik Borang Kesahan Pakar *Self-Learning Module* Poligon Asas daripada tiga pakar menunjukkan nilai peratus yang melebihi 70%. Peratus ini adalah memuaskan di mana Pakar 1 memberikan nilai 89.71%, manakala Pakar 2 memberikan nilai 88.24% dan Pakar 3 memberikan nilai 83.82%. Jumlah purata keseluruhan peratusan bagi kesahan kandungan *Self-Learning Module* Poligon Asas mendapat keputusan yang tinggi berdasarkan Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad (2005), Abu Bakar Nordin (1995), dan Tuckman dan Waheed (1981) iaitu 87.25%. Walaubagaimanapun, terdapat banyak cadangan dan pendapat daripada pakar yang boleh diambil bagi menambah baik kandungan *Self-Learning Module* Poligon Asas. Jadual 1 menunjukkan nilai peratus pencapaian kesahan kandungan *Self-Learning Module* Poligon Asas yang diperolehi daripada tiga orang pakar.

Jadual 1. Nilai Pencapaian Kesahan Kandungan *Self-Learning Module* Poligon Asas

| Bil. | Item | Pakar 1 | Pakar 2 | Pakar 3 |
|--|---|---------|---------|---------|
| Bahagian A: Kesahan Muka <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas | | | | |
| 1. | Susun atur <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas boleh diterima. | 3 | 4 | 3 |

| | | | | |
|---|---|----------|----------|----------|
| 2. | Arahan dalam <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas adalah jelas. | 3 | 4 | 3 |
| 3. | Perkataan lazim digunakan dalam <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas. | 4 | 4 | 3 |
| 4. | Fon yang sesuai digunakan dalam <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas. | 3 | 3 | 3 |
| 5. | Ejaan dalam <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas tepat. | 4 | 4 | 4 |
| 6. | Tatabahasa dalam <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas baik. | 3 | 3 | 3 |
| 7. | Istilah digunakan dalam <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas bersesuaian. | 3 | 4 | 3 |
| Bahagian B: Kesahan Kandungan Keseluruhan <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas | | | | |
| 1. | Kandungan <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas menepati KSSM Matematik Tingkatan 1. | 3 | 3 | 4 |
| 2. | Kandungan <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas berkait secara langsung dengan standard pembelajaran. | 4 | 4 | 4 |
| 3. | <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas mengandungi bahan maujud atau aktiviti yang boleh mencapai standard pembelajaran Poligon Asas. | 4 | 4 | 3 |
| 4. | <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas mengandungi bahan maujud atau aktiviti yang boleh mencapai hasil pembelajaran Poligon Asas. | 4 | 3 | 3 |
| 5. | Kandungan <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas sesuai dengan tahap kebolehan murid Tingkatan 1. | 4 | 4 | 3 |
| 6. | Kandungan <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas sesuai dengan pengalaman murid Tingkatan 1. | 4 | 3 | 3 |
| 7. | Kandungan <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas sesuai dengan aktiviti yang berasaskan permainan. | 4 | 3 | 4 |
| 8. | Kandungan <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas boleh meningkatkan pencapaian murid bagi tajuk Poligon Asas Tingkatan 1. | 4 | 3 | 4 |
| 9. | Kandungan <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas boleh meningkatkan motivasi murid bagi tajuk Poligon Asas Tingkatan 1. | 4 | 3 | 4 |
| 10. | Kandungan <i>Self-Learning Module</i> Poligon Asas bersesuaian dengan masa yang diperuntukkan. | 3 | 4 | 3 |
| Jumlah | | 61 | 60 | 57 |
| Peratus Pencapaian Kesahan Kandungan | | 89.71% | 88.24% | 83.82%. |
| Pandangan Pakar | | Diterima | Diterima | Diterima |
| Jumlah Purata Keseluruhan | | 87.25% | | |

Borang Soal Selidik Kebolehgunaan *Self-Learning Module* Poligon Asas yang diberikan kepada 32 orang guru pelatih UPSI terbahagi kepada tiga aspek iaitu aspek kebergunaan, kemudahan penggunaan, dan kepuasan penggunaan *Self-Learning Module* Poligon Asas. Nilai min bagi ketiga-tiga aspek dikira berdasarkan skor yang telah diberikan

kepada setiap item. Jadual 2 di bawah menunjukkan bahawa kesemua responden bersetuju dengan item-item yang diberikan dengan memilih skala Likert 2 (Tidak Setuju), 3 (Setuju) dan 4 (Sangat Setuju). Hasil soal selidik mendapati nilai min yang diperolehi daripada ketiga-tiga bahagian boring soal selidik kebolehgunaan tersebut adalah 3.59 bagi kebergunaan, 3.63 bagi kemudahan penggunaan dan 3.59 bagi kepuasan. Nilai purata bagi nilai min adalah 3.60. hal ini menunjukkan kebolehgunaan bagi *Self-Learning Module* Poligon Asas adalah pada tahap yang tinggi.

Jadual 2. Nilai Min bagi Kebolehgunaan *Self-Learning Module* Poligon Asas

| Bahagian | Minimum | Maksimum | min | Sisihan Piawai |
|-----------------------------|---------|----------|------|----------------|
| Kebergunaan | 2.00 | 4.00 | 3.59 | 0.506 |
| Kemudahan Penggunaan | 3.00 | 4.00 | 3.63 | 0.484 |
| Kepuasan | 3.00 | 4.00 | 3.59 | 0.494 |
| Purata | 2.67 | 4.00 | 3.60 | 0.495 |

KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan *Self-Learning Module* Poligon Asas Tingkatan 1 melalui penilaian pakar dalam kesahan kandungan yang tinggi dan penilaian kebolehgunaan yang memuaskan oleh para responden. Diharapkan, kajian ini dapat membantu murid Tingkatan 1 meningkatkan pemahaman dalam topik Poligon Asas. Kajian ini juga dapat digunakan oleh para guru untuk mencari idea atau bahan yang boleh digunakan semasa mengajar topik ini.

PENGHARGAAN

Penghargaan dan terima kasih juga kepada Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI, para responden dan pihak-pihak yang terlibat serta memberikan kerjasama dalam kajian ini.

RUJUKAN

- Abu Bakar Nordin. (1995). *Penilaian Afektif*. Kajang: Masa Enterprise.
- Darmawan. (2020). Pemahaman murid dalam topik poligon asas. *Jurnal Pendidikan Matematik*, 2(2), 45-56.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*.
- Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah, & Leow, F. S. (2017). Kelemahan pelajar dalam topik geometri: kajian kes di sebuah sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 7(1), 59-68.
- Mantihal, N., & Maat, S. M. (2020). The importance of mathematics education: a literature review. *Journal of Science and Mathematics Education Research*, 3(2), 129-139.
- Maslina Siti Ramli, & Norain Mohd Tajudin. (2021). Pemilihan strategi dan kaedah yang bersesuaian dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. *Jurnal Pendidikan Matematik*, 3(1), 21-34.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). *Design and Development Research*. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 417-426). Springer

-
- Sidek Mohd Noah & Jamaludin Ahmad. (2005). Pembinaan modul. Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Toh, V., & Yusof, R. (2013). Kepentingan kemahiran matematik terhadap prestasi pelajar dalam mata pelajaran prinsip perakaunan. *Management Research Journal*, 2, 56-68.
- Tuckman, B.W. & Waheed, M.A. (1981). Evaluating an Individualized Science Programme for Community College Student. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 489-495

ANALISIS KEPERLUAN E-MODUL MATEMATIK TINGKATAN 1

NEED ANALYSIS OF MATHEMATIC E-MODULE TEACHING FOR FORM 1

Muhammad Zaim Bin George Man¹ & *Noor Wahida Binti Md. junus²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: muhammadzaim829@gmail.com

Abstrak

Kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti Keperluan E-Modul Pengajaran Matematik Untuk Tingkatan 1 Mengikut Bab. Objektif kajian adalah seperti mengenalpasti keperluan dalam membangunkan e-modul pengajaran matematik tingkatan 1, mengenalpasti bab-bab yang diperlukan dalam pembangunan e-modul pengajaran matematik tingkatan 1 serta mengenalpasti kriteria modul yang perlu ada dalam e-modul pengajaran matematik tingkatan 1. Reka bentuk kajian ini adalah kajian tinjauan. Seramai 114 orang responden dari kalangan guru matematik tingkatan 1 di seluruh Malaysia telah terlibat dalam kajian ini. Kajian ini berbentuk kuantitatif dengan menggunakan borang soal selidik sebagai instrumen kajian yang mengandungi 14 item soalan. Data dianalisis menggunakan perisian *Microsoft Excel 2016* bagi mendapatkan kekerapan dan peratusan. Nilai kebolehpercayaan instrumen borang soal selidik ialah $\alpha=0.99$. Peratusan dari objektif pertama iaitu keperluan e-modul, majoriti responden menyatakan persetujuan iaitu 92.1%. Objektif kedua iaitu menganalisis bab-bab yang diperlukan antaranya ialah Bab 5 ungkapan algebra, Bab 6 persamaan linear dan Bab 7 Ketaksamaan Linear. Objektif ketiga iaitu kriteria-kriteria yang diperlukan dalam e-modul termasuklah bagi isi kandungan iaitu terdapat jawapan, langkah kerja dan panduan pemarkahan untuk hasil kerja murid manakala bagi aktiviti iaitu murid menjalankan aktiviti secara kolaborasi berdasarkan tugas yang diberikan dan juga bagi pentaksiran iaitu pentaksiran secara individu atau berkumpulan. Keseluruhan hasil kajian ini mendapati bahawa e-modul yang akan dihasilkan adalah e-modul yang membantu para guru untuk pengajaran mereka ketika berada di dalam kelas. Bahkan hasil pembelajaran yang ditetapkan guru juga akan tercapai hasil pembangunan e-modul daripada data-data yang diperoleh.

Kata kunci: Analisis, Kajian Tinjauan, *Microsoft Excel 2016*, e-modul

Abstract

This research is conducted to identify the needs of Mathematics Teaching E-Module for Form 1 based on chapter. The research objectives are to identify the needs in developing form 1 Mathematics teaching e-module, to identify required chapters in form 1 Mathematics teaching e-module development and to identify vital criteria in form 1 Mathematics Teaching e-module. The research design is survey study. 114 respondents of form 1 Mathematics teachers in Malaysia contributed for this research. This quantitative research used survey form of 14 items as the research instrument. The data was analysed by using *Microsoft Excel 2016* software to gain frequencies and percentages. The reliability value of the survey forms is $\alpha = 0.99$. The percentage of the first objective which is the E-Module's essentials, majority of the respondents stated their agreement of 92.1%. The second objective which is analysing necessary chapters included Chapter 5 Algebraic Expression, Chapter 6 Linear Equation and Chapter 7 Linear Inequality. The third objective which is the vital criteria of the e-module were the contents included the answers, working steps and marking scheme of the students' product while for the activities, the students conducted individual and group works. The whole research concluded that the e-module created is an e-module that will help the teachers with their teaching during the class. Moreover, the learning outcomes that are set by the teachers could be achieved due to the e-module development, based on the data obtained.

Keywords: Analysis, Need Analysis, *Microsoft Excel 2016*, e-module

PENGENALAN

Pada zaman yang serba canggih ini, teknologi merupakan elemen terpenting dalam diri seorang pendidik. Penggunaan teknologi semasa pengajaran dengan kualiti isi kandungan, pedagogi dan reka bentuk pengajaran yang terbaik boleh memberi impak dalam sistem pendidikan masa kini. (Zolkefli Bahador, Nordin Othman & Mohd Kasri Saidon, 2017). Perubahan dalam sektor pendidikan turut berlaku iaitu dari pembelajaran bersemuka kepada atas talian. Turut dikenali e-pembelajaran dan sebuah transformasi pendidikan konvensional ke dalam bentuk digital (Santoso & Wyn, 2014 dalam Izyan Izzati & Aishah Mahat, 2021). Menurut Rozinah (2007), penggunaan e-pembelajaran mampu membantu para guru dalam pengajaran alaf 21 seperti *Computer Based Training* (CBT) kepada *Learning Management System* (LMS) dan *Course Management System* (CMS) (Zaleha Ismail & Noor Diyana Adilah Adni, 2010). Selain itu, dunia kini semakin maju dengan teknologi kerana ianya merupakan elemen terpenting dalam diri seorang pendidik. Penggunaan teknologi semasa pengajaran dengan kualiti isi kandungan, pedagogi dan reka bentuk pengajaran yang terbaik boleh memberi impak dalam sistem pendidikan masa kini. (Zolkefli Bahador, Nordin Othman & Mohd Kasri Saidon, 2017). Bahkan modul maujud turut diubah kepada atas talian, lebih kenali e-modul. E-modul merupakan sebuah kemajuan dalam bidang pendidikan yang merubah modul dari bentuk nyata ke bentuk digital (Nyoman Sugihartini & Nyoman Laba Jayanta, 2017). Namun, masih ramai guru kurang menggunakan e-modul ini kerana tidak mendapat pendedahan awal cara penggunaan serta kurang gemar berbanding buku modul. Bahkan, portal bahan pembelajaran yang sudah sedia ada tidak menyediakan bahan mengikut format yang terkini serta ada juga yang turut mengenakan bayaran seperti portal myGuru (Zaleha Ismail & Noor Diyana Adilah Adni, 2010). Oleh itu, e-modul terbaik harus dibangunkan mengikut cita rasa para guru. Dalam kajian, pengkaji akan mengkaji keperluan untuk membina e-modul pengajaran untuk pelajar sekolah menengah mengikut bidang bagi pelajar menengah rendah.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk ialah sebuah gambaran keseluruhan dalam pelaksanaan kajian yang merangkumi langkah dan corak kajian yang dilaksanakan. Kajian ini adalah berbentuk kuantitatif. Masliza Siti Ramli dan Nor'ain Mohd Tajudin (2021) menyatakan data-data yang diperoleh adalah hasil daripada tinjauan soal selidik yang diberikan kepada guru sebagai responden kajian bagi menentukan keperluan dalam pembangunan e-modul pengajaran matematik untuk murid tingkatan 1. Kajian ini berbentuk kuantitatif kerana maklumat diperoleh melalui pengisian soal selidik. Seterusnya, reka bentuk kajian yang digunakan adalah kajian tinjauan. Kajian tinjauan ini bermatlamat untuk mengumpul maklumat mengenai persoalan-persoalan dalam kajian ini.

Persampelan

Menurut Gay dan Airasian (2003) populasi boleh diertikan sebagai kumpulan sasaran para pengkaji untuk mengkaji perkara yang akan digeneralisasikan. Manakala, sampel kajian pula bermaksud adalah responden-responden yang dipilih dan menjawab soal selidik serta menjadi wakil kepada suatu populasi. Kajian ini dijalankan di sekolah di seluruh Malaysia. Kajian ini dilaksanakan adalah untuk menganalisis keperluan pembangunan e-modul pengajaran mata pelajaran matematik sekolah menengah bagi murid tingkatan 1. Populasi bagi kajian ini adalah

terdiri daripada guru-guru mata pelajaran Matematik di seluruh Malaysia. Kajian ini juga menggunakan persampelan rawak mudah. Persampelan rawak mudah ini dilakukan dengan memilih sesuatu populasi yang sudah dikenal pasti dengan memberikan peluang yang sama rata kepada semua responden (Gay & Airasian, 2000).

Instrumen Kajian

Dalam menjalankan kajian ini, dua instrumen digunakan iaitu Borang Kesahan Instrumen Soal Selidik Analisis Keperluan Pembangunan E-Modul Pengajaran Matematik Sekolah Menengah Bagi Pelajar Tingkatan 1 dan Borang Soal Selidik Analisis Keperluan Pembangunan E-Modul Pengajaran Matematik Sekolah Menengah Bagi Pelajar Tingkatan 1. Ia dilaksanakan secara formal dan sistematik iaitu dengan menyediakan soalan-soalan menggunakan medium *Google Form*. Dengan menggunakan medium ini, penyebaran borang kesahan instrumen soal selidik dan borang soal selidik akan menjadi lebih mudah dan pantas.

Analisis Data

Dapatan dari Borang Kesahan Instrumen Soal Selidik Analisis Keperluan Pembangunan E-Modul Pengajaran Matematik Sekolah Menengah Bagi Pelajar Tingkatan 1 akan dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) untuk menguji kesahan dan kebolehpercayaan instrumen. Kajian rintis dianalisis menggunakan *Microsoft excel 2016* untuk mendapatkan nilai Alpha Cronbach. Nilai ini digunakan untuk mengukur kebolehpercayaan instrumen. Dapatan dari Borang Soal Selidik Analisis Keperluan Pembangunan E-Modul Pengajaran Matematik Sekolah Menengah Bagi Pelajar Tingkatan 1 akan dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 2016* untuk mengetahui nilai kekerapan dan peratusan bagi setiap item yang diberikan.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kajian Rintis

Jadual 1. Interpretasi Cronbach's Alpha

| Interpretasi Cronbach's Alpha | Skor Cronbach's Alpha |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Amat baik | 0.9 – 1.0 |
| Baik | 0.8 – 0.89 |
| Sederhana | 0.6 – 0.79 |
| Diragui | 0.4 – 0.59 |
| Ditolak | < 0.4 |

Kajian rintis dijalankan untuk memastikan kajian ini mudah difahami, relevan serta objektif kajian adalah bersesuaian dengan tahap sampel kajian Seramai 30 orang responden telah dijadikan sebahagian dalam kajian rintis. Alpha Cronbach turut digunakan untuk menilai kebolehpercayaan borang soal selidik dan kebolehgunaannya boleh dicapai. Nilai Alpha Cronbach bagi kajian ini adalah 0.99. Oleh yang demikian instrumen Borang soal selidik Analisis Keperluan E-Modul Pengajaran Matematik Untuk Tingkatan 1 Sekolah Menengah Mengikut Bab ini boleh digunakan untuk kajian yang sebenar berdasarkan Jadual 1.

Kesahan Muka Modul

Jadual 2. Indeks Kesahan Kandungan

| Bil | Kriteria | Pakar | Pakar | Pakar | I-CVI |
|----------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1. | Format instrumen kajian boleh digunakan. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | Arahan di dalam instrumen kajian jelas. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. | Perkataan mudah digunakan dalam instrumen kajian | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. | Fon tulisan yang digunakan adalah bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. | Ejaan dalam instrumen kajian adalah tepat. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6. | Tatabahasa instrumen kajian baik. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7. | Istilah yang digunakan dalam instrumen kajian adalah bersesuaian. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Purata Nilai Indeks Kesahan Muka | | | | | 1.0 |

Kesahan Kandungan Modul

Jadual 3. Indeks Kesahan Kandungan

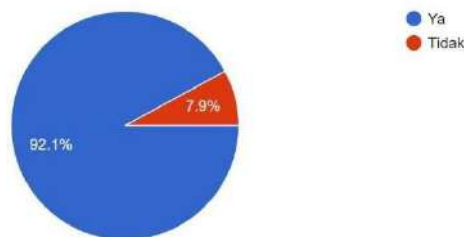
| Bil. | Kriteria | Pakar | Pakar | Pakar | I-CVI |
|------|---|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1. | Item berupaya mengenal pasti pendekatan pengajaran yang paling kerap digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Matematik. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | Item berupaya mengenal pasti kaedah pengajaran yang sering digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Matematik. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. | Item berupaya mengenal pasti sama ada guru mengajar menggunakan E-modul dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Matematik Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. | Item berupaya mengenal pasti sama ada terdapat keperluan dalam pembangunan E-modul dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Matematik Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. | Item berupaya mengenal pasti bab-bab yang diperlukan dalam E-modul dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Matematik Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6. | Item berupaya mengenal pasti sebab guru memilih bab-bab dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Matematik Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7. | Item berupaya mengenal pasti kriteria bagi aspek isi kandungan yang diperlukan dalam E-modul dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Matematik Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | |
|--|---|---|---|-----|
| 8. Item berupaya mengenal pasti kriteria bagi aspek aktiviti yang diperlukan dalam E-modul dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Matematik Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9. Item berupaya mengenal pasti kriteria bagi aspek pentaksiran yang diperlukan dalam E-modul dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Matematik Tingkatan 1. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Purata Indeks Kesahan Kandungan Kesahan Kandungan Soal Selidik Analisis Keperluan E-Modul Pengajaran Matematik Tingkatan 1 Sekolah Menengah Mengikut Bab. | | | | 1.0 |

Berdasarkan Jadual 2 dan Jadual 3, ketiga-tiga pakar bersetuju akan Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan Borang Soal Selidik Analisis Keperluan yang telah dibina. Secara terperinci, kesemua kriteria telah mendapat skala “sangat setuju” dan “setuju”. Oleh yang demikian, kedua-ke dua borang ini mencapai nilai IKK yang memuaskan iaitu 1.0.

Analisis Borang Soal Selidik Analisis Keperluan E-modul

- Keperluan membangunkan e-modul pengajaran



Rajah 1. Keperluan membangunkan e-modul pengajaran

Seramai 105 orang guru matematik menyokong untuk membangunkan e-modul pengajaran iaitu sebanyak 92.1%. Sebanyak 7.9% tidak menyokong iaitu seramai 9 orang guru sahaja. Data-data ini turut disokong oleh Masliza Siti Ramli dan Nor'ain Mohd Tajudin (2021) bahawa majoriti responden beliau turut bersetuju bahawa adanya keperluan untuk membangunkan modul manakala selebihnya adalah sebaliknya.

- Bab yang diperlukan dalam E-modul pengajaran Matematik Tingkatan 1.

Jadual 4. Bab yang diperlukan dalam E-modul

| Bab-bab yang diperlukan dalam e-modul | Bilangan | Peratusan (%) |
|--|----------|---------------|
| Bab 1 Nombor Nisbah | 29 | 5.62 |
| Bab 2 Faktor Dan Gandaan | 28 | 5.43 |
| Bab 3 Kuasa Dua, Punca Kuasa Dua, Kuasa Tiga, Punca Kuasa Tiga | 40 | 7.75 |
| Bab 4 Nisbah, Kadar Dan Kadaran | 39 | 7.56 |

| | | |
|---------------------------|-----|-------|
| Bab 5 Ungkapan Algebra | 65 | 12.60 |
| Bab 6 Persamaan Linear | 56 | 10.85 |
| Bab 7 Ketaksamaan Linear | 50 | 9.69 |
| Bab 8 Garis Dan Sudut | 42 | 8.14 |
| Bab 9 Poligon Asas | 42 | 8.14 |
| Bab 10 Perimeter Dan Luas | 27 | 5.23 |
| Bab 11 Pengenalan Set | 24 | 4.65 |
| Bab 12 Pengendalian Data | 33 | 6.40 |
| Bab 13 Theorem Pythagoras | 41 | 7.95 |
| Jumlah | 516 | 100 |

Jadual 4 menunjukkan bab-bab di Tingkatan 1. Tiga bab yang mempunyai peratusan serta pilihan tertinggi terdiri daripada bidang yang sama iaitu Perkaitan dan Algebra. Bab berikut ialah bab 5 iaitu Ungkapan Algebra mempunyai peratusan sebanyak 12.60%, bab 6 iaitu Persamaan Linear mempunyai peratusan sebanyak 10.85% manakala bab 7 iaitu Ketaksamaan Linear memperoleh peratusan sebanyak 9.69%.

- Kriteria yang diperlukan terdapat dalam e-modul.

Jadual 5. Kriteria yang diperlukan terdapat dalam e-modul

| Kriteria | Peratusan tertinggi |
|---------------|--|
| Isi Kandungan | <ul style="list-style-type: none"> - 20%. Terdapat jawapan, langkah kerja dan panduan pemarkahan untuk hasil kerja murid dalam e-modul pengajaran. - 18% Terdapat rancangan pengajaran harian (RPH). |
| Aktiviti | <ul style="list-style-type: none"> - 21% Murid menjalankan aktiviti secara kolaborasi berdasarkan tugas yang diberikan. - 15% Murid diberi tugas awal untuk mengumpulkan maklumat mengenai pembelajaran hari tersebut. |
| Pentaksiran | <ul style="list-style-type: none"> - 22% Pentaksiran secara individu atau berkumpulan. - 19% Pentaksiran dalam bilik darjah |

Berdasarkan jadual 5, berikut adalah kriteria-kriteria yang diperlukan oleh para responden. Setiap kriteria itu mempunyai dua ciri yang mempunyai peratusan tertinggi. Bagi isi kandungan iaitu terdapat jawapan, langkah kerja dan panduan pemarkahan untuk hasil kerja murid dalam e-modul pengajaran dan terdapat rancangan pengajaran harian (RPH). Bagi aktiviti iaitu aktiviti secara kolaborasi berdasarkan tugas yang diberikan dan murid diberi tugas awal untuk mengumpulkan maklumat mengenai pembelajaran hari tersebut. Bagi pentaksiran iaitu pentaksiran secara individu atau berkumpulan dan pentaksiran dalam bilik darjah.

KESIMPULAN

Kesimpulannya kajian ini telah mencapai ketiga-tiga objektif utama yang terdapat dalam kajian ini. Iaitu adanya keperluan dalam membangunkan e-modul pengajaran matematik tingkatan 1, mengetahui terdapatnya beberapa bab yang perlu diberi perhatian lebih dalam pembangunan e-modul pengajaran matematik tingkatan 1 serta mengetahui beberapa kriteria e-modul yang diperlukan dalam e-modul pengajaran matematik tingkatan 1 yang terdiri daripada bahagian isi kandungan, aktiviti dan pentaksiran. Dengan adanya analisa ini e-modul yang dibangunkan dapat membantu para guru dalam pengajaran mereka ketika berada di dalam kelas. Bahkan hasil pembelajaran yang ditetapkan guru juga akan tercapai hasil pembangunan e-modul daripada data-data yang diperoleh ini.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan limpah kurnia dan izinNya dapat saya selesaikan tugas projek tahun akhir tahun ini. Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih diucapkan kepada Dr. Noor Wahida Binti Md Junus atas bimbingan dan nasihat sehingga projek ini dapat dilaksanakan dengan jayanya. Penghargaan dan terima kasih juga saya ucapkan kepada ibu bapa tercinta, George Man Bin Thaib dan Siti Ruhaya Binti Tomin yang tidak putus-putus memberikan semangat dan motivasi kepada saya.

RUJUKAN

- Gay, L., & Airasian, P. (2003). *Educational Research: Competencies For Analysis And Application* (7th Ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson International Edition. [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/Reference/Referencespapers.aspx?Referenceid=2030553](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/Reference/Referencespapers.aspx?Referenceid=2030553)
- Ismail, Zaleha, And Noor Diyana Adilah Adni. "Pembangunan Bahan E-Pembelajaran Berasaskan Moodle Bertajuk 'Sets' Dan 'Trigonometry II' Matematik Tingkatan Empat." *Universiti Teknologi Malaysia Institutional Repository*, 12 Nov. 2010, <http://eprints.utm.my/id/eprint/10962/>.
- Kamsani, Izyan Izzati; Mahat, Aishah. (2021). Covid 19: Impak E-Pembelajaran Terhadap Kesehatan Pelajar Universiti. *Jurnal Dunia Pendidikan*, [S.L.], 3, 3(53-60) <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/15124>
- Mantihal, Sylviana; MAAT, Siti Mistima. Pengaruh Pembelajaran Abad Ke-21 (Pak21) Terhadap Minat Murid Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik: Satu Tিজauan Sistemik. *Jurnal Dunia Pendidikan*, [S.L.], V. 2, N. 1, P. 82-91, Mar. 2020. ISSN 2682-826X. Diambil Dari <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/8329>

-
- Mustapah, J. And Rosli, R. (2021) “Tahap Kepuasan Pembelajaran Matematik Atas Talian Semasa Pandemik COVID-19”, *Malaysian Journal Of Social Sciences And Humanities (MJSSH)*, 6(4), Pp. 1 - 20. Doi: 10.47405/Mjssh.V6i4.752.
- Ramli, M. S., & Mohd Tajudin, N. (2021). Analisis Keperluan Untuk Membangunkan Modul Pembelajaran Berasaskan Challenge Dalam Mempelajari Matematik Bagi Murid Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 50-58. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.Vol11.Sp.5.202>
- Sidek Mohd. Noh & Jamaludin Ahmad (2005). Pembinaan Modul-Bagaimana Membina Modul Latihan Dan Modul Akademik. Universiti Putra Malaysia
- Sugihartini, N. And Jayanta, N.L. (2017) “Pengembangan E-MODUL Mata Kuliah Strategi Pembelajaran,” *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(2). Diambil Dari <https://doi.org/10.23887/jptk-Undiksha.V14i2.11830>.
- Ummi Atikah Ayob, (2020). Pembangunan Modul Pengajaran Dan Pembelajaran Berasaskan Aplikasi Microsoft Mathematics 4.0 Dalam Topik Persamaan Linear Serentak Tingkatan 1. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Zakaria, N. Y., Md Yunus, M., Hashim, H., Mohd Nordin, N., Norman, H., & Adnan, N. H. (2021). Pre-Service Teachers’ Views On The Implementation Of Game-Based Learning For Academic Writing Skills. *Sains Insani*, 6(1), 11–16. <https://doi.org/10.33102/sainsinsani.Vol6no1.226>

Pembangunan *Maths Galaxy* Sebagai Bahan Bantu Mengajar Bagi Topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4

Development of Maths Galaxy as a Teaching Aid for the Form 4 Consumer Mathematics: Financial Management Topic

Nurul Shahida Basiran¹, Rohaidah Masri²

^{1,2}Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: rohaidah@fsmpt.upsi.edu.my

Abstrak

Tujuan utama kajian ini dilaksanakan adalah untuk membangunkan *Maths Galaxy* sebagai bahan bantu mengajar (BBM) yang mempunyai kesahan yang baik serta mengenal pasti tahap kebolehgunaan BBM tersebut bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 dari perspektif murid Tingkatan 4. Kajian ini adalah merupakan kajian pembangunan (DRD) yang berpandukan model ADDIE dan merupakan kajian kuantitatif. Seramai 50 orang murid Tingkatan 4 di sebuah sekolah menengah di Bandar Behrang 2020 telah dipilih sebagai sampel kajian melalui teknik persampelan kesenangan. Kajian ini menggunakan dua instrumen iaitu Borang Kesahan Muka dan Kandungan *Maths Galaxy* dan Borang Soal Selidik bagi menentukan kebolehgunaan *Maths Galaxy*. Nilai *Alpha Cronbach* yang diperoleh daripada kajian rintis bagi item soal selidik kebolehgunaan adalah 0.974, iaitu berada pada tahap yang tinggi. Kesahan muka dan kandungan *Maths Galaxy* dilakukan oleh 5 pakar dalam bidang dan dianalisis menggunakan nilai purata Indeks Kesahan Kandungan (IKK) dan penentuan tahap kebolehgunaan adalah secara deskriptif. Hasil kajian mendapati *Maths Galaxy* mempunyai kesahan muka dan kandungan yang baik dengan nilai IKK yang diperoleh adalah 1.0. Analisis kebolehgunaan menunjukkan bahawa tahap kebolehgunaan *Maths Galaxy* sebagai BBM bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 dari perspektif murid Tingkatan 4 adalah tinggi, dengan purata skor min bagi konstruk kebergunaan 3.91 (SP=0.286), konstruk kemudahan penggunaan 3.90 (SP=0.290) dan konstruk kepuasan 3.88 (SP=0.315). Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa pembangunan *Maths Galaxy* sebagai bahan bantu mengajar mencapai kedua-dua objektif kajian. Implikasinya, BBM *Maths Galaxy* ini dapat digunakan oleh murid Tingkatan 4 untuk menarik minat murid dan seterusnya diharapkan dapat membantu mereka menguasai topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan dengan lebih baik.

Kata kunci: Bahan Bantu Mengajar, Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan, Kesahan, Kebolehgunaan, Model ADDIE

Abstract

The main aim of this study was to develop *Maths Galaxy* as a teaching aid (TA) that has good validity and to identify the level of usability of the *Maths Galaxy* for the Form 4 Consumer Mathematics: Financial Management topic from the perspective of Form 4 students. This study was a development study (DRD) guided by a model ADDIE and also was a quantitative study as well. A total of 50 Form 4 students in one secondary school at Bandar Behrang 2020 were selected as a study sample through the convenience sampling technique. This study used two instruments namely the *Maths Galaxy* validity form and the *Maths Galaxy* usability questionnaire form. The Cronbach's Alpha obtained from the pilot study for the usability questionnaire items is 0.974, which is at high level. The validity of *Maths Galaxy* was done by 5 experts in the field and analyzed using the average value of the Content Validity Index (CVI) and the level of usability was determined descriptively. The results of the study found that *Maths Galaxy* has good validity with the CVI value obtained is 1.0. The usability analysis showed that the level of usability of *Maths Galaxy* as a TA for the topic of Form 4 Consumer Mathematics: Financial Management from the perspective of Form 4 students is high, with an average score mean for the usefulness construct 3.91 (SP=0.286), ease of use construct 3.90 (SP=0.290) and satisfaction construct 3.88 (SP=0.315). Therefore, it can be concluded that the development of *Maths Galaxy* as a TA achieves both research objectives. As implication, the *Maths Galaxy* can be used by Form 4 students to attract students' interest and further hopefully can help them to master the topic of Consumer Mathematics: Financial Management better.

Keywords: Teaching Aids, Consumer Mathematics: Financial Management, Validity, Usability, ADDIE Model

PENGENALAN

Topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan merupakan salah satu topik yang terkandung dalam Matematik Tingkatan 4 yang melibatkan tentang proses pengurusan kewangan dan pelan kewangan peribadi untuk mencapai matlamat kewangan jangka pendek dan jangka panjang. Berdasarkan Nooraini Awang Jambol (2020), ramai guru Matematik memberikan respon yang negatif pada tahun pertama topik ini diperkenalkan atas alasan kurang penguasaan kandungan pedagogi bagi topik Matematik Pengguna. 95.7% guru pula memilih topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan bagi keperluan bahan bantu mengajar (BBM) (Masliza Siti Ramli & Nor'ain Mohd Tajudin, 2021). Proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) merupakan satu proses interaksi secara dua hala antara murid dan guru yang sentiasa berterusan. Oleh itu, BBM merupakan salah usaha guru dalam mempelbagaikan strategi dalam mencapai objektif pembelajaran yang berkesan, bahkan turut menjadi salah satu ikhtiar guru dalam memperkasakan pengetahuan murid tentang topik ini.

Amalan gamifikasi dan pembelajaran berasaskan permainan telah menjadi popular dalam pelbagai konteks seperti media sosial, pendidikan dan latihan korporat. Pembelajaran berasaskan permainan (PBP) dalam proses pengajaran dan pembelajaran Matematik adalah sangat bagus kerana kaedah pembelajaran ini merupakan secara pemusatan murid. Sehubungan dengan itu, pembelajaran berasaskan permainan bukan sekadar mencipta permainan untuk murid bermain, malah turut dapat mereka bentuk aktiviti pembelajaran yang boleh memperkenalkan konsep secara berperingkat dan membimbing murid menguasai objektif pembelajaran (Pho & Dinscore, 2015). Menurut Daiana Shamimi Thomas dan Mohammad Sofwan Mahmud (2021), PBP dalam Matematik dapat meningkatkan keupayaan murid untuk menaakul, memahami konsep asas dan mencari penyelesaian kepada masalah Matematik yang kompleks. Dalam hal ini, murid berpeluang untuk mencari penyelesaian dengan kreatif, menguasai pembelajaran dengan cepat dan menyeronokkan dengan melibatkan diri secara aktif di dalam bilik darjah. Justeru itu, penggunaan BBM yang bersesuaian adalah merupakan salah satu strategi yang boleh menyokong konsep permainan semasa pengajaran dan pembelajaran.

Hasil daripada kajian lepas menunjukkan bahawa terdapat murid yang menghadapi masalah kefahaman konsep semasa sesi PdP di bilik darjah (Azita Ali et al., (2021). Menurut Noorazman Abd Samad et al. (2018), penggunaan BBM yang teliti, praktikal dan inovatif boleh membantu meningkatkan pemahaman dan motivasi murid dengan lebih baik bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan ini. Di dalam kajian ini, BBM *Maths Galaxy* telah dibangunkan yang merupakan hasil pengintegrasian daripada pembelajaran berasaskan permainan bagi PdP topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4. Kaedah pembelajaran berasaskan permainan dalam *Maths Galaxy* ini dapat mewujudkan rasa semangat dalam diri murid-murid untuk bersaing dengan kumpulan lain seterusnya murid juga teruja untuk mendapatkan ganjaran. Permainan *Maths Galaxy* juga dibangunkan khusus untuk dijalankan secara berkumpulan dan sekaligus mewujudkan pembelajaran koperatif dalam bilik darjah. Pembangunan *Maths Galaxy* ini turut memastikan agar elemen pembelajaran koperatif akan diterapkan sepanjang sesi PdP berlangsung, contohnya berlaku perkongsian idea antara murid semasa di dalam kumpulan, murid saling bantu membantu semasa penyelesaian masalah dan seterusnya semua ahli kumpulan dapat dipastikan telah dapat menguasai isi kandungan yang diajar, selaras seperti yang disarankan oleh Mohd Asnorhisham Adam dan Abdul Rahim Hamdan (2017). Justeru, kajian ini dijalankan berdasarkan dua objektif berikut:

-
- I. Membangunkan *Maths Galaxy* sebagai bahan bantu mengajar bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 yang mempunyai kesahan yang baik.
 - II. Mengenal pasti tahap kebolegunaan *Maths Galaxy* sebagai bahan bantu mengajar bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 melalui perspektif murid Tingkatan 4.

KAJIAN LITERATUR

Konstruktivisme dikenali sebagai suatu pembelajaran yang bertujuan untuk membantu mereka lebih memahami dan menganalisis maklumat melalui pengetahuan sedia ada murid (Gravett et al., 2018). Perkara ini selaras dengan pernyataan daripada Kementerian Pendidikan Malaysia (2014) iaitu, teori konstruktivisme melibatkan murid secara aktif di dalam bilik darjah dalam menjana idea dan konsep dengan sendiri. Suparlan (2019) menyatakan bahawa konstruktivisme melibatkan aktiviti pembelajaran yang aktif antara murid dan guru iaitu guru hanya sebagai pembimbing dan murid yang membina pengetahuan dengan sendiri. Sehubungan dengan itu, teori konstruktivisme mempunyai matlamat utama iaitu pembelajaran yang berpusatkan murid di dalam bilik darjah dengan memastikan murid dapat menguasai sesuatu topik dengan baik dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator (Lee & Hannafin, 2016). Justeru, penggunaan teori pembelajaran yang betul dan sesuai sangat penting agar murid sentiasa aktif melibatkan diri di dalam bilik darjah dan berani menyumbangkan idea masing-masing.

Menerusi kajian ini, teori konstruktivisme digunakan dalam pembangunan BBM *Maths Galaxy* bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4. Sehubungan dengan itu, guru hanya menjadi pembimbing kepada murid-murid semasa menjalankan aktiviti yang melibatkan BBM yang tersebut. Murid pula haruslah akur dengan bimbingan guru serta menyelesaikan soalan bersama ahli kumpulan dengan menerapkan sikap kerjasama dan toleransi dalam kumpulan. Ciri-ciri pembelajaran secara konstruktivisme adalah merangkumi dalam memberi dorongan kepada murid untuk kerap bertanya dan menyuarakan soalan supaya pengajaran dan pembelajaran secara dua hala dapat diwujudkan antara guru dan murid (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001). Murid dapat membiasakan diri untuk mengembangkan idea berdasarkan pengetahuan sedia ada dengan sendiri (Donald et al., 2006). Guru juga perlu memberikan galakan kepada murid dan menerima daya usaha serta autonomi murid di dalam bilik darjah (Suparno, 2010).

Dalam Pendidikan Abad ke-21 pada masa ini, penggunaan teori konstruktivisme dan konsep pembelajaran berasaskan permainan (PBP) telah menjadi salah satu keperluan di dalam sesi PdP Matematik di bilik darjah. Murid juga dapat membina idea dengan aktif di dalam bilik darjah melalui proses membuat perkaitan antara pengetahuan. Bahan bantu mengajar yang mempunyai unsur permainan semestinya menarik perhatian, motivasi dan seterusnya minat murid untuk lebih menumpukan perhatian dalam sesi PdP (Arsyad, 2007). Pembangunan *Maths Galaxy* yang melibatkan PBP dalam kajian ini adalah bertujuan sebagai BBM interaktif untuk PdP topik Matematik yang berkesan. *Maths Galaxy* turut menerapkan sikap kerjasama murid dalam kumpulan untuk menyelesaikan masalah dengan betul dan jelas. Murid berpeluang untuk meningkatkan kemahiran berkomunikasi antara rakan sekelas sepanjang mengikuti aktiviti yang melibatkan BBM tersebut. Melalui kajian ini, BBM *Maths Galaxy* yang mengintegrasikan PBP merupakan salah satu strategi pengajaran yang boleh dipertimbangkan oleh guru bagi menjalankan PdP untuk topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4.

METODOLOGI

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan (DRD) yang berpandukan model ADDIE dan merupakan kajian kuantitatif. Model ini mengandungi lima fasa yang dimulai dengan fasa analisis, seterusnya diikuti fasa reka bentuk, pembinaan, pelaksanaan dan yang fasa yang terakhir, iaitu fasa penilaian (Brown & Green, 2016). Populasi kajian adalah terdiri daripada seramai 130 orang murid Tingkatan 4 di sebuah sekolah menengah di Bandar Behrang 2020, Tanjong Malim, Perak. 50 orang responden telah dipilih melalui teknik pensampelan kesenangan dari kalangan murid Tingkatan 4 bagi mengenal pasti tahap kebolehgunaan BBM *Maths Galaxy* yang dibangunkan. Menurut Cohen et al. (2018) pula, saiz sampel sebanyak 30 orang adalah saiz sampel yang minimum yang sering digunakan dalam pelaksanaan kajian. Namun begitu, saiz sampel yang lebih besar adalah dicadangkan. Justeru, kajian ini memilih 50 orang sampel untuk menguji tahap kebolehgunaan *Maths Galaxy*. Bagi pemilihan pakar pula, lima orang pakar dipilih untuk menentukan kesahan terhadap *Maths Galaxy* yang terdiri daripada pensyarah Matematik di Universiti Pendidikan Sultan Idris dan guru yang mempunyai pengalaman dalam pengajaran Matematik sekolah menengah sekurang-kurang 5 tahun, selaras seperti yang dicadangkan oleh Berliner (2004). Borang Kesahan Muka dan Kandungan BBM *Maths Galaxy* dan Borang Soal Selidik Kebolehgunaan BBM *Maths Galaxy* adalah merupakan dua instrumen yang terdapat dalam kajian ini, yang diambil dan diadaptasi berdasarkan kajian Nur Alia Farhana Mohd Sabri (2021). Hanya tiga konstruk yang digunakan dalam pembangunan item soal selidik kebolehgunaan *Maths Galaxy* iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan berdasarkan Lund (2001). Tiga orang pakar dalam pendidikan matematik yang berpengalaman sekurangngnya lima tahun telah terlibat dalam kesahan instrumen bagi kajian ini.

Nilai pekali *Alpha Cronbach* bagi item soal selidik kebolehgunaan yang diperoleh daripada 20 orang pelajar melalui pelaksanaan kajian rintis adalah seperti yang ditunjukkan oleh Jadual 1. Hasil analisis menunjukkan bahawa nilai pekali yang telah diperoleh adalah 0.974. Menurut interpretasi indeks kebolehppercayaan daripada George dan Mallery (2019), nilai *Alpha Cronbach* yang melebihi 0.90 menunjukkan item pada instrumen soal selidik kebolehgunaan BBM *Maths Galaxy* ini mempunyai kebolehppercayaan yang efektif, sangat baik dan konsisten sangat sesuai untuk digunakan dalam proses pengutipan data.

Jadual 1. Keputusan *Alpha Cronbach*

| <i>Alpha Cronbach</i> | Jumlah (Item) |
|-----------------------|---------------|
| 0.974 | 15 |

Bagi kajian ini, nilai Indeks Kesahan Kandungan (IKK) telah digunakan bagi proses penganalisan kesahan *Math Galaxy* melalui formula oleh Polit et al. (2007). Menurut Polit et al. (2007) juga, bagi memastikan kesahan berada pada nilai julat yang baik, sekiranya proses penilaian kesahan melibatkan lima orang pakar, nilai IKK yang diperoleh perlulah bernilai 1.0.

$$\text{IKK} = \frac{\text{Jumlah skor (setiap pakar)}}{\text{Jumlah skor sebenar}}$$

$$\text{Purata IKK setiap sub dimensi} = \frac{\text{Jumlah IKK}}{\text{Bilangan pakar}}$$

Jadual 2 menunjukkan hasil penentuan tahap kebolegunaan *Math Galaxy* telah diperoleh secara analisis deskriptif melalui SPSS versi 23.0 dan dipersembahkan dalam nilai min dan sisihan piawai. Hasil analisis telah merujuk kepada interpretasi skala likert empat mata mengikut cadangan Hamidah Ab Rahman et. al (2019).

Jadual 2. Interpretasi Skor Min bagi Skala Likert Empat Mata

| Skor Min | Interpretasi Min |
|-------------|------------------|
| 1.00 - 2.00 | Rendah |
| 2.01 - 3.00 | Sederhana |
| 3.01 - 4.00 | Tinggi |

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Pembangunan *Maths Galaxy* Sebagai Bahan Bantu Mengajar Bagi Topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4

Maths Galaxy merupakan sebuah BBM yang mengintegrasikan PBP bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4. *Maths Galaxy* dibangunkan dengan reka bentuk yang menarik di samping penerapan elemen-elemen yang interaktif bagi memastikan murid lebih responsif dan aktiviti pembelajaran untuk topik ini lebih menyeronokkan. BBM *Maths Galaxy* mengandungi *spinning wheel*, 3 set kad soalan, satu kotak kecil *stars*, *star board* dan kotak *Maths Galaxy*. BBM ini juga mempunyai mini papan putih dan pen penanda untuk membantu murid menulis jalan kerja kiraan berdasarkan soalan yang diberi. BBM ini juga mempunyai manual penggunaan *Maths Galaxy* sebagai panduan dan memudahkan pengguna. Selain itu, bagi memastikan penglibatan murid adalah berlaku secara langsung, teori pembelajaran konstruktivisme menjadi teori yang mendasari kepada pembinaan *Maths Galaxy*. Diharapkan murid berupaya untuk menguasai topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan ini melalui pengalaman bermain BBM ini dengan menghubungkan soal dengan pemahaman topik masing-masing.

Analisis Kesahan BBM *Maths Galaxy*

Hasil analisis kesahan *Maths Galaxy* yang diperoleh daripada kesahan oleh pakar melalui instrumen Kesahan Muka dan Kandungan BBM *Maths Galaxy* adalah seperti yang diberikan oleh Jadual 3. Dapat dilihat purata IKK untuk kesahan muka dan kandungan *Maths Galaxy* adalah 1.00. Ini menunjukkan kelima-lima pakar yang terlibat dalam kajian ini sangat bersetuju dengan kandungan *Maths Galaxy* yang menepati standard kandungan KSSM bagi Matematik Tingkatan 4 dan pakar juga bersetuju bahawa kerjasama antara murid dapat digalakkan menerusi kandungan aktiviti yang dirancang pada *Maths Galaxy*. Kesemua pakar turut bersetuju bahawa aktiviti

berasaskan permainan yang disediakan pada *Maths Galaxy* bersesuaian dengan isi kandungan topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan. Aktiviti menarik pada *Maths Galaxy* ini secara tidak langsung dapat membantu memupuk minat murid terhadap topik dan seterusnya dapat menyokong kepada pencapaian standard pembelajaran. Pakar turut bersetuju bahawa isi kandungan yang terdapat pada *Maths Galaxy* bersesuaian dengan pengalaman murid Tingkatan 4 dan guru dapatkannya sebagai panduan bagi PdP topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan. Kandungan *Maths Galaxy* yang dapat membantu menyumbang dalam mempertingkatkan kefahaman murid dalam topik ini. Secara keseluruhan, kesemua pakar bersetuju bahawa kandungan BBM *Maths Galaxy* sesuai digunakan sepanjang proses PdP topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4.

Jadual 3. Analisis Kesahan Muka dan Kandungan BBM *Maths Galaxy*

| Konstruk | Jumlah Item | Purata Nilai IKK |
|-------------------|-------------|------------------|
| Kesahan muka | 4 | 1.00 |
| Kesahan Kandungan | 10 | 1.00 |
| | IKK | 1.00 |

Jadual 3 menunjukkan purata nilai IKK bagi kesahan BBM *Maths Galaxy* yang diperolehi daripada kesemua pakar adalah 1.0. Dengan ini, berdasarkan interpretasi yang diberikan oleh Polit et al., (2007) dapat disimpulkan bahawa *Maths Galaxy* mempunyai kesahan yang baik.

Hasil analisis nilai IKK bagi semua item bagi kesahan kandungan *Maths Galaxy* menunjukkan bahawa semua pakar memberikan skala 3 dan 4. Oleh itu, dapat dilihat bahawa pakar kesahan mempunyai persepsi yang positif terhadap kandungan yang terdapat dalam pembangunan *Maths Galaxy* ini bagi tujuan PdP. Ini jelas menunjukkan pakar bersetuju dengan semua kandungan bagi pembangunan BBM *Maths Galaxy* ini. Kesahan kandungan dapat membantu untuk menghasilkan pengukuran yang tepat dalam konteks kajian yang telah ditetapkan (Mohammad Rahim, et al., 2017). Selain itu, proses kesahan pakar adalah penting bagi memastikan kejelasan isi kandungan dan ketepatan konstruk (Kline, 2005).

Analisis Dapatan Tahap Kebolegunaan BBM *Maths Galaxy* dari Perspektif Murid Tingkatan 4

Analisis min dan sisihan piawai bagi semua konstruk kebolegunaan adalah seperti yang diberikan oleh Jadual 4, iaitu konstruk kebergunaan memperoleh purata min 3.91 (SP = 0.286), konstruk kemudahan penggunaan memperoleh purata min 3.90 (SP = 0.290) dan purata min bagi konstruk kepuasan adalah 3.88 (SP = 0.315).

Jadual 4. Analisis Min dan Sisihan Piawai

| Konstruk | Jumlah Item | Purata Min | Purata Sisihan Piawai |
|----------|-------------|------------|-----------------------|
|----------|-------------|------------|-----------------------|

| | | | |
|--|---|------|-------|
| Kebergunaan (<i>Useful</i>). | 5 | 3.91 | 0.286 |
| Kemudahan Penggunaan (<i>Ease of use</i>) | 5 | 3.90 | 0.290 |
| Kepuasan (<i>Satisfaction</i>) | 5 | 3.88 | 0.315 |
| Purata | | 3.90 | 0.297 |

Purata nilai min yang diperolehi bagi tahap kebolehgunaan *Maths Galaxy* adalah 3.90 (SP = 0.297). Justeru, berdasarkan interpretasi Jadual 2, dapat disimpulkan bahawa *Maths Galaxy* mempunyai tahap kebolehgunaan yang tinggi dalam PdP topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan dari perspektif murid Tingkatan 4. Ini dapat dibuktikan dengan analisis tahap kebolehgunaan BBM *Maths Galaxy* yang berada pada tahap yang tinggi pada ketiga-tiga konstruk iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan. Berdasarkan instrumen penilaian kebolehgunaan oleh Lund (2001), *Maths Galaxy* ini sesuai untuk digunakan untuk PdP bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan. Selain itu dapatan kajian turut mendapati bahawa murid Tingkatan 4 bersetuju *Maths Galaxy* bersesuaian untuk digunakan bagi sesi PdP di bilik darjah. Penilaian kebolehgunaan merupakan kaedah yang cepat dan mudah untuk menerima maklum balas daripada pengguna, mengenal pasti masalah, kelebihan dan kelemahan sesuatu BBM.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan kedua-dua objektif utama di dalam kajian ini telah dapat dicapai. Bagi objektif pertama, *Maths Galaxy* yang mengandungi manual penggunaan *Maths Galaxy* dan permainan *Maths Galaxy* telah dibuktikan mempunyai kesahan yang baik sebagai BBM bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4, iaitu purata nilai IKK yang diperolehi adalah 1.00. Manakala bagi objektif kedua, tahap kebolehgunaan *Maths Galaxy* sebagai BBM bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan Tingkatan 4 melalui persepsi murid Tingkatan 4 menunjukkan bahawa nilai min bagi setiap konstruk dalam soal selidik kebolehgunaan *Maths Galaxy* adalah berada pada tahap yang tinggi. Implikasinya, BBM *Maths Galaxy* ini boleh digunakan dan dipertimbangkan sebagai salah satu strategi yang boleh digunakan oleh guru bagi meningkatkan kualiti sesi PdP bagi topik Matematik Pengguna: Pengurusan Kewangan dan seterusnya diharapkan agar potensi seseorang murid itu dapat dikembangkan ke arah pembentukan sendiri yang lebih baik.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan ditujukan buat Jabatan Matematik dan Fakulti Sains dan Matematik UPSI di atas inisiatif dan galakan bagi memastikan kajian ini dapat dilaksanakan dengan jayanya. Penghargaan turut diberikan kepada semua pihak yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam proses pembangunan BBM *Maths Galaxy* ini.

RUJUKAN

-
- Arsyad, A. (2007). *Media pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.
- Azita Ali, Lutfiah Natrah Abbas, & Azrina Mohamad Sabiri. (2021). Keberkesanan pembelajaran gamifikasi dalam pencapaian pelajar bagi topik Nombor Kompleks. *Inline Journal for TVET Practitioners*, 6(2), 108-122.
- Berliner, D. C. (2004). Describing the behavior and documenting the accomplishments of expert teachers. *Bulletin of Science Technology & Society*, 25(3), 1-13.
- Brown, A. H., & Green, T. (2016). *The essentials of instructional design*. Routledge.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education (8th edition)*. Routledge, Taylor & Francis.
- Daiana Shamimi Thomas, & Muhammad Sofwan Mahmud. (2021). Pembelajaran berasaskan permainan digital dalam pengajaran matematik: sebuah tinjauan literatur. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 158-168.
- Donald, R. C., Jenkins, D. B., & Metcalf, K. K. (2006). *The act of teaching*. McGraw Hill.
- George, D., & Mallery, P. (2019). *IBM SPSS Statistics 25 step by step: A simple guide and reference*. Routledge.
- Gravett, S., de Beer, J. J., & du Plessis, E. (2018). *Become a teacher unisa custom edition*. Pearson.
- Hamidah Ab. Rahman, Fatimah Jaffar, & Lily Kalsum Marji. (2019). Kajian potensi penggunaan aplikasi mudah alih Classification Of Accounts App dalam Pendidikan Perakaunan. *Journal on Technical and Vocational Education*, 4(3), 162-169.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2001). *Modul pembelajaran secara konstruktivisme*. Bahagian Pembangunan Kementerian Pendidikan Malaysia. (2014). *Modul elemen KBAT dalam pedagogi*. Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Kline, T. (2005). *Psychological testing: A practical approach to design & evaluation*. SagePublication.
- Lee, E., & Hannafin, M. J. (2016). A design framework for enhancing engagement in student-centered learning: Own it, learn it, and share it. *Education Technology Research and Development*, 64(4), 707-734. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9422-5>.
- Lund, A. M. (2001). Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Masliza Siti Ramli, & Nor'ain Mohd Tajudin. (2021). Analisis keperluan untuk membangunkan Modul Pembelajaran Berasaskan Challenge dalam Mempelajari Matematik bagi murid Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11(Special Issue), 50-58. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.sp.5.2021>.
- Mohammad Rahim, K., Rohany, N., Wan Shahrazad, W. S., Rozainee, K. & Zainah, A. Z. (2017). Validity and psychometric properties of malay translated religious orientation scale-revised among malaysian adult samples. *Akademika*, 87(2), 133-144.
- Mohd Asnorhisham Adam, & Abdul Rahim Hamdan. (2017). Pendekatan pengajaran secara berkumpulan dalam program Pemulihan Khas Bahasa Melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 7(1), 66-73. <http://journalarticle.ukm.my/10414/1/134-258-1-SM.pdf>.
- Nooraini Awang Jambol. (2020). Terap ilmu pengurusan kewangan pada usia muda. *Berita Harian*. <https://www.bharian.com.my/rencana/minda-pembaca/2020/10/746605/terap-ilmu-pengurusan-kewangan-pada-usia-muda>.
- Noorazman Abd Samad, Wan Mohd Rashid, & Hairuddin Harun. (2018). Bahan bantu mengajar (BBM) dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) di Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) daerah Pontian. <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/oj-tp/article/download/4808/2884/18472>.
- Nur Alia Farhana Mohd Sabri. (2021). *Pembangunan Kit Jat-kuad bagi pengajaran dan pembelajaran topik Fungsi Dan Persamaan Kuadratik Dalam Satu Pemboleh Ubah Tingkatan 4* [Projek Sarjana Muda yang tidak diterbitkan]. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Pho, A., & Dinscore, A. (2015). *Game-Based Learning*. Spring. <https://acrl.ala.org/IS/wp-content/uploads/2014/05/spring2015.pdf>.
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Focus on research methods is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 30, 459-467.
- Suparlan, S. (2019). Teori konstruktivisme dalam pembelajaran. *ISLAMIKA*, 1(2), 79-88.
- Suparno, P. (2010). *Filsafat konstruktivisme dalam pendidikan*. Kanisi.



e ISBN 978-629-495-001-6



9 786294 195001 6

Hak milik
Jabatan Matematik
Fakulti Sains dan Matematik
UPSI

