

E-PROSIDING PROJEK PENYELIDIKAN TAHUN AKHIR JABATAN KIMIA

PENYUNTING

Wan Mohd Nuzul Hakimi W Salleh
Siti Nur Akmar Mohd Yazid
Mohamad Idris Saidin
Maizatul Najwa Jajuli



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan
Perpustakaan Negara Malaysia
Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati
dari Perpustakaan Negara Malaysia
eISBN 978-629-495-039-9

**e-PROSIDING
PROJEK PENYELIDIKAN TAHUN AKHIR
JABATAN KIMIA
VOLUME 2, ISSUE 1 (2024)**

**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

DISUNTING OLEH:

Wan Mohd Nuzul Hakimi W Salleh
Siti Nur Akmar Mohd Yazid
Mohamad Idris Saidin
Maizatul Najwa Jajuli

**HAK MILIK JABATAN KIMIA
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 Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Segala kesahihan maklumat yang terkandung tidak mewakili atau menggambarkan pendirian mahupun pendapat Jabatan Kimia, 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 Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Diterbitkan oleh:

Jabatan Kimia,
Fakulti Sains dan Matematik,
Universiti Pendidikan Sultan Idris
Kampus Sultan Azlan Shah
35900 Tanjung Malim, Perak
Tel: +6015-4879 7575
Website: <http://fsmt.upsi.edu.my/>



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 e-Simposium Projek Penyelidikan Tahun Akhir Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Simposium ini menjadi satu medium untuk para pelajar membentangkan hasil inovasi yang telah mereka bangunkan.

e-Prosiding (*Issue 1*) ini mengandungi 35 artikel yang merangkumi pelbagai bidang dalam Kimia terutamanya inovasi dalam sub-bidang Pendidikan Kimia. 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. Di samping 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.

JAWATANKUASA

SIDANG PENYUNTING

Wan Mohd Nuzul Hakimi W Salleh
Siti Nur Akmar Mohd Yazid
Mohamad Idris Saidin
Maizatul Najwa Jajuli

PANEL PENILAI

Mohamad Syahrizal Ahmad
Illyas Md Isa
Ismail Zainol
Azlan Kamari
Mohd Azlan Nafiah
Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz
Azmi Mohamed
Norhayati Hashim
Lee Tien Tien
Wan Mohd Nuzul Hakimi W Salleh
Norlaili Abu Bakar
Wan Rusmawati Wan Mahamod
Aisyah Mohamad Sharif
Yusnita Juahir
Nurulsaidah Abdul Rahim
Wan Haslinda Wan Ahmad
Mazlina Musa
Norlinda Daud
Noorshida Mohd Ali
Siti Munirah Sidik
Suzaliza Mustafar
Yuhanis Mhd Bakri
Rozita Yahaya
Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri
Mohamad Idris Saidin
Mohd. Mokhzani Ibrahi
Mohamad Saufi Rosmi
Sharifah Norain Mohd Sharif
Siti Nur Akmar Mohd Yazid
Maizatul Najwa Jajuli
Nilavathi Balasundram

SENARAI KANDUNGAN

	Muka Surat
Isi Kandungan	i - v
1. Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap <i>Mix&Match</i> Bagi Subtopik Garam <i>Development and Perception of Trainee Teachers Towards Mix&Match for Salt Subtopic</i> Siti Nurazha Mansor, Mohamad Syahrizal Ahmad	1-5
2. Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan <i>Neuchem</i> bagi Standard Kandungan Peneutralan dalam Kalangan Murid Tingkatan 4 <i>Development and Perception of the Usability of NeuChem Game for the Neutralization Content Standard among Form 4 Students</i> Alia Nabihah Bahrin, Mohamad Syahrizal Ahmad	6-10
3. Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan Permainan '<i>Chembox - Roll</i>' Konsep Mol, Formula Dan Persamaan Kimia <i>The Development and Perception of Trainee Teachers on the Usability of the 'ChemBox-Roll' Game of Mole Concepts, Formulas and Chemical Equations</i> Noratiqah Muhammad Shah, Mohamad Syahrizal Ahmad	11-15
4. Pembangunan dan Kebolehgunaan e-Modul <i>Neutrachemistry</i> bagi Tajuk Peneutralan Kimia KSSM Tingkatan 4 <i>Development and Usability of Neutrachemistry e-module for KSSM Form 4 Chemical Neutralization Topic</i> Nurul Ain Dulhansamad, Mohamad Syahrizal Ahmad	16-20
5. Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan <i>The ChemForm Card</i> bagi Standard Kandungan Formula Kimia dalam Kalangan Murid Tingkatan 4 <i>Development and Usability Perception of The ChemForm Card for Chemical Formula Content Standards Among Form 4 Students</i> Nurazurina Juddin, Illyas Md Isa	21-25
6. Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan Papan Pendidikan '<i>Pintar Garam</i>' bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam Kimia Tingkatan 4 <i>Development and Usability of Educational Board Game 'Pintar Garam' for Content Standard Preparation of Salts Chemistry Form 4</i> Nurul Adila Rosdi, Illyas Md Isa	26-30

7. **Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan SALT-ANS bagi Standard Kandungan Analisis Kualitatif dalam Kalangan Guru Pelatih**
Development and Usability of SALT-ANS Game for Content Standards of Qualitative Analysis Among Trainee Teachers
Nur Anis Syahidah Ismail, Ilyas Md Isa

31-35
8. **Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Papan Permainan Fun Salt dalam Penyediaan Garam Terlarutkan dan Tidak Terlarutkan**
Development and Perception of The Usability of The Fun Salt Board Game in The Preparation of Soluble and Insoluble Salts
Mihzar Maharudin, Ilyas Md Isa

36-40
9. **Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan E-Modul 'Chem Yeay!' bagi Subtopik Persamaan Kimia dalam Kalangan Guru Pelatih**
Development and Perception of Usability of "Chem-Yeay!" E-Module for Chemical Equations Subtopic among Trainee Teachers
Nur Atiqah Hussein, Azlan Kamari

41-45
10. **Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Kimia UPSI Terhadap Kebolehgunaan Permainan EQCHEM bagi Subtopik Formula dan Persamaan Kimia Tingkatan Empat**
Development and Perception of UPSI Chemistry Trainee Teachers on Usability of EQCHEM Game for the Subtopic of Form Four Chemical Formulae and Equations
Nurul Aisah Abdul Rashid, Azlan Kamari

46-50
11. **Miskonsepsi dan Tahap Kefahaman Pelajar Tingkatan Empat Terhadap Konsep Mol dalam Subjek Kimia**
Misconception and Understanding Level of Form Four Students on Mole Concept in Chemistry Subject
Nurul Humairah Azman, Azlan Kamari, Lee Tien Tien

51-55
12. **Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan Permainan 'Mix and Balance' bagi Standard Kandungan Persamaan Kimia**
Development and Perception of Trainee Teachers on Usability of 'Mix and Balance' Game for Chemical Equations Content Standards
Siti Nurmaisarah Mohamad Harun, Azlan Kamari

56-60
13. **Pembangunan dan Kebolehgunaan Kit Permainan Chemcup bagi Topik Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4**
Development and Usability of the Chemcup Game Kit for the Topic of The Periodic Table of Chemical Elements Level 4
Nurul Najwa Mohd Shukor, Ismail Zainol

61-65
14. **Pembangunan dan Kebolehgunaan Permainan Ion Poker bagi Standard Kandungan Ikatan Ion Terhadap Pelajar Tingkatan 4**
Development and Utilization of Ion Chemistry Game for Standard Content of Ion Bonding Towards Form 4 Students
Rovyonnie Roland, Ismail Zainol

66-70

- | | | |
|-----|---|---------|
| 15. | <p>Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan E-modul ATOMICUTURE bagi Struktur Atom Terhadap Guru Pelatih
 <i>Development and Usability Perception of the ATOMICUTURE E-module for the Atomic Structure Among Trainee Teachers</i>
 <i>Nureen Nabila Mohd Ridza, Ismail Zainol</i></p> | 71-75 |
| 16. | <p>Keberkesanan Permainan Chemistry Hero bagi Subtopik Konsep Mol Kimia Terhadap Pencapaian Murid Tingkatan 4
 <i>Effectiveness of the Chemistry Hero Game for the Subtopic of the Chemistry Mole Concept on the Achievement of Form 4 Students</i>
 <i>Henny Henry, Ismail Zainol</i></p> | 76-80 |
| 17. | <p>Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Video EduToc bagi Standard Kandungan Persamaan Kimia terhadap Guru Pelatih
 <i>Development and the Perception of Usability of EduToc Video for the Content Standards of Chemical Equation to Trainee Teachers</i>
 <i>Nur Hidayah Abdul Rahman, Mohd Azlan Nafiah</i></p> | 81-85 |
| 18. | <p>Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Video EduToc bagi Standard Kandungan Unsur Kumpulan 1 dalam KSSM Kimia Tingkatan 4
 <i>Development and Perception of Usability of EduToc Videos for Group 1 Elements Content Standards in KSSM Chemistry Form 4</i>
 <i>Nurul Nadhirah Kamarudin, Mohd Azlan Nafiah</i></p> | 86-90 |
| 19. | <p>Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan E-Modul 'Chem-Essentials' bagi Tajuk Asid dan Bes Terhadap Guru Pelatih
 <i>Development and Usability Perception of the 'Chem-Essentials' E-Module for the Topic of Acids and Bases Among Trainee Teachers</i>
 <i>Nur Anis Athirah Anuar, Mohd Azlan Nafiah</i></p> | 91-95 |
| 20. | <p>Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Permainan Chemable bagi Standard Kandungan Persamaan Kimia terhadap Guru Pelatih
 <i>Development and Perception of the Usability of Chemable Game for the Chemical Equation Content Standard to Trainee Teachers</i>
 <i>Nur Atikah Shah Bani, Mohd Azlan Nafiah</i></p> | 96-100 |
| 21. | <p>Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Buku Elektronik Mari Mengenal Karbonil
 <i>Development and Perception of Trainee Teachers on Electronic Book Mari Mengenal Karbonil</i>
 <i>Ainaa Nadhirah Razmi, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz</i></p> | 101-105 |
| 22. | <p>Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Buku Elektronik Master Asid Karboksilik
 <i>Development and Perception of Trainee Teachers on Electronic Book Master Asid Karboksilik</i>
 <i>Nurul Alia Najwa Zulaiman, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz</i></p> | 106-110 |

23. **Pembangunan dan Persepsi terhadap Modul Elektronik *Draw Me Right* bagi Kimia Organik** 111-115
Development and Perception on Electronic Module Draw Me Right for Organic Chemistry
 Nur Liyana Karmila Mohd Niedzom, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz
24. **Pembangunan dan Persepsi terhadap Kebolegunaan Permainan *Fleur De Sel* dalam Topik Garam** 116-120
Development and Perceptions towards the Usability of Fleur De Sel Game in the Topic of Salts
 Wan Nur Natasha Wan Zahari, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz
25. **Pembangunan Modul Pembelajaran Berasaskan Eksperimen Redoxlore Bagi Topik Keseimbangan Redoks Tingkatan 5** 121-125
Development of a Learning Module Based on Redoxlore Experiments for the Topic of Redox Balance in Form 5
 Nurul Izzati Shamsul Kamal, Azmi Mohamed
26. **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan e-Modul Video Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Analisis Kualitatif Garam** 126-130
Development and Perception of the Usability of Practical Video Module for Form 4 Content Standards Qualitative Analysis of Salt
 Siti Nur Aisyah Mohamad Saleh, Azmi Mohamed
27. **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai dan Pentitratan Asid-Bes** 131-135
Development and Perception of the Usability of Form 4 Practical Chemistry e-Module Standards Content of Standard Solutions and Acid-Base Titration
 Maryam Muhammad A'rif, Azmi Mohamed
28. **Pembangunan Video Amali Kimia bagi Standard Kandungan Pengoksidaan dan Penurunan (VA-REDOX)** 136-140
Development of Practical Chemistry Video Usability of Oxidation and Reduction Content Standards (VA-REDOX)
 Nur Shahira Ashikin Adnan, Azmi Mohamed
29. **Pembangunan dan Persepsi Permainan *Match-It-Chem* bagi Subtopik Formula Kimia** 141-145
Development and Perception of the Match-It-Chem Game for the Chemical Formula Subtopic
 Aiffy Vaniellen Nelson, Norhayati Hashim
30. **Pembangunan dan Kebolegunaan Permainan *Chem is A Try* bagi Subtopik Penyediaan Garam** 146-150
Development and Usability of the Chem is A Try Game for Salt Preparation Subtopic
 Aliceson Masah, Norhayati Hashim

31. **Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Pandai Terhadap Pelajar Tingkatan Empat Dalam Bidang Pembelajaran Ikatan Kimia** 151-155
The Effectiveness of the Use of PANDAI Applications on the Achievement of Form Four Students in the Field of Chemical Bonding Learning
 Muhammad Hafizuddin Abdullah, Norhayati Hashim
32. **Pembangunan dan Persepsi Pelajar terhadap Permainan Chembattle dalam Standard Kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan** 156-160
Development and Perception of Students toward Chembattle Game for Standard Solution and Neutralisation Content Standard
 Chai Jia Liang, Lee Tien Tien
33. **Pembangunan dan Kebolegunaan Kad Imbas Salt Prep bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam** 161-165
Development and Usability of Salt Prep Flashcard for Salt Preparation Content Standard
 Liyana Syasya Othman, Lee Tien Tien
34. **Pembangunan dan Persepsi Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Video Salt-Va bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam** 166-170
Development and Perception of Form 4 Students on Salt-Va Video for Salt Preparation Content Standard
 Nurhaliza Azwa Zulkifli, Lee Tien Tien
35. **Pembangunan dan Kebolegunaan Permainan Grab Salt Candy (GSC) bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam** 171-175
Development and Usability of Grab Salt Candy (GSC) Game for Salt Preparation Content Standard
 Nor Asyikin Hasbullah, Lee Tien Tien

Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap *Mix&Match* Bagi Subtopik Garam

Development and Perception of Trainee Teachers towards Mix&Match for Salt Subtopic

Siti Nurazha Mansor, Mohamad Syahrizal Ahmad*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: syahrizal@fsm.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Mix&Match* bagi subtopik Garam dan menilai persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan permainan tersebut. Kajian ini menggunakan model ADDIE yang melibatkan fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan, dan penilaian. Sampel terdiri daripada 89 guru pelatih semester 7 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang dipilih melalui kaedah persampelan rawak mudah. Instrumen soal selidik, kesahan kandungan, dan kesahan muka telah disahkan oleh dua orang pakar, dan setiap kesahan mencapai nilai Indeks Kesahan Kandungan (IKK) 1.00. Data daripada kajian sebenar dianalisis menggunakan perisian IBM SPSS Statistics 27 untuk mendapatkan nilai min dan sisihan piawai. Nilai min dan sisihan piawai (SP) bagi setiap konstruk dalam soal selidik iaitu reka bentuk (min = 3.852, sp = 0.237), kepuasan (min = 3.811, sp = 0.235) dan kemudahan (min = 3.845, sp = 0.210). Hasil analisis menunjukkan bahawa purata skor min adalah 3.84 dan sisihan piawai 0.2104 untuk keseluruhan konstruk. Kesimpulannya, permainan *Mix&Match* menunjukkan kesahan, kebolehpercayaan, dan kebolegunaan yang memuaskan. Permainan *Mix&Match* menunjukkan potensi sebagai Bahan Bantu Mengajar (BBM) yang efektif dan dapat diterima oleh para guru pelatih. Antara cadangan penambahbaikan adalah melibatkan lebih banyak pakar dan guru kimia untuk memastikan kebolehpercayaan dan relevansi permainan terhadap kurikulum. Implikasinya, permainan *Mix&Match* dapat memberi peluang dalam pembelajaran yang menyeronokkan, pembangunan kemahiran kritis, dan pemupukan kerja berpasukan yang penting dalam perkembangan murid khususnya dalam mempelajari Standard Kandungan Tindakan Haba ke atas Garam bagi subtopik Garam.

Kata kunci: Garam, Kebolegunaan, Model ADDIE, Permainan, Bahan Bantu Mengajar

ABSTRACT

This study aims to develop a Mix&Match game for the subtopic of Salt and evaluate the perception of trainee teachers on the applicability of the game. This study uses the ADDIE model which involves the phases of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The sample consisted of 89 teacher trainees in the 7th semester of the Bachelor of Education Degree in Chemistry at the Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) who were selected through a simple random sampling method. Questionnaire instruments, content validity, and face validity were verified by two experts, and each validity reached a Content Validity Index (CVI) value of 1.00. Data from the actual study were analyzed using IBM SPSS Statistics 27 software to obtain mean values and standard deviations. The mean value and standard deviation (SP) for each construct in the questionnaire, namely design (mean = 3.852, sp = 0.237), satisfaction (mean = 3.811, sp = 0.235) and convenience (mean = 3.845, sp = 0.210). The results of the analysis show that the average mean score is 3.84 and the standard deviation is 0.2104 for the entire construct. In conclusion, the Mix&Match game shows

satisfactory validity, reliability, and usability. The Mix&Match game shows its potential as an effective teaching aid that can be accepted by trainee teachers. Among the suggestions for improvement is involving more experts and chemistry teachers to ensure the reliability and relevance of the game to the curriculum. The implication is that the Mix&Match game can provide opportunities for fun learning, development of critical skills, and fostering teamwork which is important in student development specifically in studying the Content Standard of Heat Action on Salt for the Salt subtopic.

Keywords: *Salt, Usability, ADDIE Model, Game, Teaching Aids*

PENGENALAN

Kajian ini memberi tumpuan kepada Bahan Bantu Mengajar (BBM) yang bertujuan untuk meningkatkan kefahaman murid terhadap subtopik Garam dengan mengaplikasikan pengetahuan yang dipelajari kepada suatu permainan yang dapat menarik perhatian murid melalui PdPc dengan perasaan yang menyeronokkan. Soal selidik telah dijalankan bagi menilai persepsi guru terhadap Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) di mana dapatan menunjukkan para guru mengatakan bahawa kaedah permainan dapat memudahkan pembelajaran konsep kimia dalam kalangan murid kerana pembelajaran akan lebih menarik serta murid juga lebih mudah faham tanpa hafalan melalui kajian lepas yang dijalankan oleh Bayir (2014). Kajian tersebut membuktikan bahawa Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) dapat memberikan proses PdPc yang lebih berkesan di mana amat bermanfaat kepada guru dan juga murid di samping memberi motivasi kepada murid untuk minat mempelajari subjek Kimia terutamanya dalam subtopik Garam. Menurut kajian Surif et al. (2014), aktiviti pembelajaran perlu dirancang oleh guru untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kemahiran menyelesaikan masalah dalam mata pelajaran Kimia. Melalui konteks penyataan masalah ini, pembangunan Bahan Bantu Mengajar (BBM) iaitu *Mix&Match* dibangunkan untuk memudahkan guru dalam menyampaikan pengetahuan yang bukan sahaja melalui penerangan tetapi pembelajaran secara bermain dapat menggalakkan murid untuk bergiat aktif dan mengaplikasikan kefahaman serta pengetahuan terhadap BBM *Mix&Match* yang dibangunkan sejajar merealisasikan PAK-21 dalam sesi PdPc di dalam bilik darjah.

Kebanyakan guru mengalami kesukaran dalam mengajar topik dalam standard kandungan garam. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Napes dan Sharif (2022), topik standard kandungan garam adalah sukar bagi kebanyakan murid. Mereka mengalami masalah seperti tidak mengingati fakta dan tidak dapat menjelaskan langkah-langkah dengan baik dalam eksperimen penyediaan garam (Doraiserian & Damanhuri, 2021). Antara faktor-faktor yang menyumbang kepada kekeliruan dan masalah ini termasuk kewujudan miskonsepsi, kekurangan pemahaman tentang sifat zarah jirim, dan kelemahan dalam penggunaan bahasa kimia (Nyachwaya, 2016). Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Mix&Match* dengan kesahan yang baik, dan mengenalpasti persepsi guru pelatih UPSI terhadap kebolegunaan permainan tersebut bagi membantu pelajar memahami topik garam dalam subjek Kimia.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Pendekatan yang digunakan dalam kajian ini adalah pendekatan kuantitatif di mana secara asasnya kajian ini merupakan reka bentuk kajian pembangunan. Bentuk angka atau numerikal merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam kaedah penyelidikan secara kuantitatif

berdasarkan pendapat Zuhairi Ikmal Saidi (2019). Kajian ini dijalankan untuk membangunkan permainan *Mix&Match* bagi Standard Kandungan Tindakan Haba ke atas Garam dalam topik Ais, Bes dan Garam. Data persepsi kebolehgunaan seperti reka bentuk, kepuasan dan kemudahan terhadap permainan *Mix&Match* yang dibangunkan subtopik Garam dalam kalangan guru pelatih Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI).



Rajah 1. Permainan *Mix&Match*

Populasi Kajian, Sampel Kajian dan Teknik Persampelan

Pemilihan sampel kajian adalah secara rawak mudah. Sampel tersebut adalah merupakan kalangan guru pelatih ISMP Kimia dari semester 7 di UPSI yang mempunyai populasi 115 orang. Seramai 89 orang guru pelatih Kimia telah dipilih sebagai sampel kajian berdasarkan panduan penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan, yang menyenaraikan saiz sampel yang bersesuaian dengan saiz populasi kajian. Bagi mendapatkan kesahan, dua orang pakar persyarah dari Jabatan Kimia UPSI telah dipilih.

Instrumen Kajian

Borang penilaian muka dan kandungan terhadap permainan *Mix&Match* serta borang penilaian soal selidik persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolehgunaan BBM dari segi kebergunaan dan kesesuaian BBM merupakan instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini. Brace (2018) mengatakan bahawa soal selidik adalah soalan bertulis yang digunakan dalam kajian bagi mengumpul data untuk mendapatkan respon dan jawapan yang terbaik dari responden yang merupakan skop dalam kajian ini.

Analisis Data

Borang soal selidik kesahan dianalisis menggunakan peratusan persetujuan pakar mengikut nilai IKK yang mengambil kira purata penilaian yang diberikan oleh dua orang pakar Jabatan Kimia. Hasil dapatan kajian rintis dianalisis bagi mendapatkan pekali *Alpha Cronbach* dengan bantuan perisian SPSS. Bagi kajian sebenar, analisis deskriptif digunakan bagi mendapatkan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap item dalam konstruk soal selidik.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan, Muka dan Soal Selidik Mix&Match

Bagi menentukan nilai persetujuan kesahan muka dan kandungan antara pakar dicapai, Indeks Kesahan Kandungan (IKK) digunakan. IKK mengambil kira purata penilaian dan tahap kesesuaian yang diberikan oleh pakar. Justeru, dapatan kajian ini menunjukkan kesepakatan yang tinggi di antara kedua-dua pakar profesional terhadap muka dan kandungan permainan *Mix&Match*.

Jadual 1. Kesahan kandungan dan muka permainan *Mix&Match*

Bil. Item	Nilai IKK
10	1.00

Jadual 2. Kesahan soal selidik permainan *Mix&Match*

Bil. Item	Nilai IKK
15	1.00

Analisis Kajian Sebenar

Kajian rintis dilaksanakan kepada 15 orang untuk menguji kebolehpercayaan instrumen. Perisian *Statistical Packages fo Social Sciences (SPSS)* digunakan untuk menganalisis data serta mendapatkan nilai pekali Alpha Cronbach. Dapatan kajian menunjukkan nilai *Alpha Cronbach* keseluruhan yang diperolehi ialah 0.922 yang menunjukkan bahawa nilai kepercayaan adalah tinggi dan sesuai untuk kajian sebenar. Kebolehpercayaan instrumen soal selidik ditunjukkan pada Jadual 3.

Jadual 3. Kebolehpercayaan instrumen soal selidik

<i>Alpha Cronbach</i>	<i>Alpha Cronbach berdasarkan Item Standard</i>	Jumlah Item
0.922	0.926	15

Hasil dapatan soal selidik, nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk ditunjukkan pada Jadual 4.

Jadual 4. Analisis keseluruhan min dan sisihan piawai setiap konstruk instrumen

Bahagian	Aspek	Nilai min	Sisihan piawai
B	Reka Bentuk	3.852	0.237
C	Persepsi Kepuasan	3.811	0.235
D	Persepsi Kemudahan	3.845	0.210

Secara keseluruhannya, bagi konstruk reka bentuk, hampir kesemua item yang diuji menerima maklum balas yang positif daripada responden. Purata min penguasaan yang diberikan oleh responden pada keseluruhan item pada konstruk reka bentuk ialah 3.852 di mana ianya mencapai tahap yang tinggi. Dalam konteks konstruk persepsi kepuasan, nilai keseluruhan min 3.845 dicapai, menunjukkan kepuasan yang baik terhadap pengalaman responden. Selain itu, konstruk persepsi kemudahan mendapat penguasaan yang tinggi, dengan nilai keseluruhan min 3.836. Kesimpulannya, hasil secara keseluruhan menunjukkan bahawa responden memberikan maklum balas positif dan memuaskan terhadap aspek-aspek yang diuji dalam konstruk reka bentuk, persepsi kepuasan, dan persepsi kemudahan.

KESIMPULAN

Kajian ini dijalankan berdasarkan pembangunan dan persepsi guru pelatih Kimia semester 7, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Dapatan kajian menunjukkan pembangunan *Mix&Match* memperolehi nilai kesahan kandungan (IKK = 1.00), kajian rintis (*Alpha Cronbach* = 0.947) mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi. Seterusnya, bagi kebolegunaan, ketiga-tiga bahagian memperolehi nilai purata skor min yang tinggi bagi setiap bahagian (Bahagian B = 3.852), (Bahagian C = 3.811) dan (Bahagian D = 3.845). Dengan mempertimbangkan dapatan kajian dan perbincangan dalam kajian ini, permainan *Mix&Match* menunjukkan potensi sebagai Bahan Bantu Mengajar (BBM) yang efektif dan dapat diterima oleh para guru pelatih.

RUJUKAN

- Bayir E. (2014). Developing and Playing Chemistry Games to Learn about Elements, Compounds, and the Periodic Table: Elemental Periodica, Compoundica, and Groupica. *Journal of Chemical Education*, 91, 531-535.
- Brace, Ian. (2004). Questionnaire Design: How To Plan, Structure And Write Survey Material for Effective Market Research.
- Doraiseriyar ER, Damanhuri MMI. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Napes MM, Sharif AM. (2022). A Needs analysis for the game-based learning tools development for form four Chemistry subject. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10, 1-11.
- Nyachwaya JM. (2016). General chemistry students' conceptual understanding and language fluency: acid-base neutralization and conductometry. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(3), 509-522.
- Saidi M. (2019). Pendekatan Kuantitatif dalam Penggunaan R., Universiti Malaysia Sabah (UMS), November 2022, 1-3.
- Surif J, Ibrahim NH, Abu Hassan R. (2014). Tahap Amalan dan Pengintegrasian ICT dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Sains. *Sains Humanika*, 2(4), 63.

Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Permainan *NeuChem* bagi Standard Kandungan Peneutralan dalam Kalangan Murid Tingkatan 4
Development and Perception of the Usability of NeuChem Game for the Neutralization Content Standard among Form 4 Students

Alia Nabihah Bahrin, Mohamad Syahrizal Ahmad*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia
*E-mel: syahrizal@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) merupakan salah satu pendekatan pengajaran yang mampu menggantikan kaedah pengajaran tradisional dalam mewujudkan pembelajaran yang lebih berkesan serta menyeronokkan dalam mata pelajaran Kimia yang dianggap sukar difahami bagi mengatasi masalah pembelajaran Kimia dalam kalangan pelajar khususnya pada konsep peneutralan. Sehubungan itu, kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti persepsi pelajar terhadap kebolegunaan permainan *NeuChem* sebagai bahan bantu mengajar bagi standard kandungan peneutralan. Reka bentuk kajian kuantitatif deskriptif berdasarkan adaptasi model ADDIE digunakan untuk mendapatkan maklumat daripada 60 orang pelajar tingkatan empat di sebuah sekolah menengah di Kuala Lumpur. Instrumen kajian terdiri daripada permainan *NeuChem*, borang penilaian kesahan dan borang soal selidik. Borang soal selidik mempunyai nilai kebolehpercayaan *Alpha-Cronbach* yang tinggi iaitu antara julat 0.8 hingga 1.0. Data soal selidik yang diperoleh semasa kajian sebenar dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif iaitu nilai min dan sisihan piawai. Dapatan kajian menunjukkan persepsi murid terhadap penggunaan permainan *NeuChem* sebagai bahan bantu mengajar bagi standard kandungan peneutralan dari aspek reka bentuk, kemudahan, kebergunaan dan kepuasan adalah tinggi. Kebanyakan mereka bersetuju dengan pernyataan yang diberikan dalam soal selidik. Justeru itu, kajian ini telah menunjukkan bahawa permainan *NeuChem* boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi standard kandungan peneutralan.

Kata kunci: Pembelajaran Berasaskan Permainan, kebolegunaan, permainan, bahan bantu mengajar

ABSTRACT

Game-Based Learning (GBL) is one of the teaching approaches that can replace traditional teaching methods in creating more effective and enjoyable learning in Chemistry subjects that are considered difficult to understand in order to overcome the problems of Chemistry learning among students, especially on the concept of neutralization. Accordingly, this study aims to identify students' perceptions of the usability of the NeuChem game as a teaching aid for the neutralization content standard. A descriptive quantitative research design based on an adaptation of the ADDIE model was used to obtain information from 60 form 4 students at a secondary school in Kuala Lumpur. The research instrument consists of the NeuChem game, a validity assessment form and a questionnaire. The questionnaire has a high Alpha-Cronbach reliability value that ranges from 0.8 to 1.0. Questionnaire data obtained during the actual study were analyzed using descriptive statistics, namely the mean value and standard deviation. The findings of the study show that students' perception of the use of the NeuChem game as a teaching aid for neutralization content standards from the aspects of design, convenience, usefulness and satisfaction is high. Most of them agree with the statements given in the

questionnaire. Therefore, this study has shown that the NeuChem game can be used as a teaching aid for the neutralization content standard.

Keywords: *Game-Based Learning, usability, games, teaching aids*

PENGENALAN

Pada masa kini, sistem pendidikan Malaysia menggalakkan guru – guru untuk menjalankan gaya pembelajaran yang efektif. Pelajar akan mudah untuk memahami sesuatu pengajaran dalam topik tertentu sekiranya gaya pembelajaran yang dirancang dan dijalankan itu adalah menarik. Pernyataan ini dapat disokong oleh Dunn (1996) yang menyatakan bahawa pelajar perlu diajar dengan menggunakan pendekatan dan bahan yang bersesuaian dengan gaya pembelajaran mereka kerana strategi belajar tersebut dapat meningkatkan pencapaian akademik pelajar.

Menurut Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, aktiviti yang berasaskan kreativiti dan inovasi adalah penting, dimana semua aktiviti ini dapat mendorong pelajar sentiasa berfikir tentang cara penyelesaian yang baru dan mencipta peluang untuk kerjayanya. Oleh itu, PPPM 2013-2025 telah memberi penekanan bagi membangunkan modal insan yang kreatif dan inovatif bagi memenuhi keperluan negara di abad ke-21. Pembelajaran abad ke-21 atau dikenali sebagai PAK-21 merupakan proses pembelajaran yang berpusatkan pelajar, di mana ia menekankan 5 elemen penting iaitu komunikasi, pemikiran kritis, kolaboratif, kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika. Bagi menyahut aspirasi KPM, kaedah pembelajaran dan pengajaran mestilah mengikut perkembangan teknologi yang dapat membantu meningkatkan minat, kefahaman dan penguasaan murid dalam suatu mata pelajaran (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017).

Bagi memastikan proses pembelajaran berlangsung dengan lebih kondusif, guru-guru perlu melakukan sedikit perubahan pedagogi mengikut kesesuaian dengan keperluan pembelajaran gaya masa kini iaitu pembelajaran abad ke-21. Oleh itu, penggunaan alat bantu mengajar yang menarik merupakan salah satu pendekatan pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) yang sangat sesuai dalam situasi pembelajaran generasi sekarang. Pelajar lebih cenderung melibatkan diri di dalam kelas sekiranya terdapat bahan bacaan interaktif, projek kolaboratif dan unsur cabaran dalam tugas berbanding dengan gaya pembelajaran yang biasa (Abdullah et al., 2018).

Pembelajaran berasaskan permainan ditekankan dalam pembangunan permainan ini sebagai bahan bantu mengajar guru untuk mewujudkan pembelajaran yang berkesan serta menyeronokkan bertepatan dengan hasrat KPM melahirkan insan yang berfikiran kritis dan kreatif. Hal ini kerana ramai dalam kalangan pelajar menghadapi kesukaran dalam mempelajari konsep asid-bes. Topik yang sukar dikuasai oleh pelajar ialah topik asid dan bes kerana pelajar sering keliru dengan konsep mol dan formula kimia yang digunakan bagi menyelesaikan masalah numerik (Norfariana Rahim & Lee Tien Tien, 2021).

Beberapa konsep asid-bes selalunya boleh menyebabkan kekeliruan dalam kalangan pelajar seperti definisi asid-bes, peranan air dalam pembentukan asid-bes, kepekatan asid dan bes, konsep penutralan dan konsep garam. Konsep ini perlu dikuasai dalam proses pengajaran dan pembelajaran kimia agar pelajar dapat mempelajari sesuatu konsep yang baru dengan lebih mudah. Pengajaran berpusatkan guru akan menyebabkan murid-murid bergantung sepenuhnya terhadap guru dan mengakibatkan murid-murid mudah berasa bosan. Justeru itu, pendekatan pembelajaran berasaskan permainan berpotensi digunakan sebagai satu kaedah yang membantu pelajar memahami dan mengingati konsep dan fakta penting yang terdapat bagi subjek Kimia dalam keadaan yang menyeronokkan (Doraiserian, & Muhammad, 2021).

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian reka bentuk dan pembangunan dengan menggunakan pendekatan data-data kuantitatif yang melibatkan proses pengumpulan data dengan menggunakan borang soal selidik. Kajian ini tertumpu kepada pembangunan permainan *NeuChem* bagi standard kandungan peneutralan Kimia tingkatan empat serta persepsi pelajar tingkatan empat terhadap kebolegunaan permainan *NeuChem*. Reka bentuk kajian ini adalah beradaptasikan Model ADDIE yang menekankan kepada lima fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian telah digunakan sebagai panduan dalam kajian ini. Model ADDIE dipilih sebagai panduan pembangunan permainan ini kerana kerangka kerja yang lebih berstruktur dan sistematik.

Teknik Persampelan

Populasi kajian ini melibatkan 60 orang murid tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Kimia sebagai mata pelajaran elektif di sebuah sekolah yang terletak di Kuala Lumpur. Bagi menentukan sampel kajian bagi kajian ini adalah dengan merujuk jadual penentuan saiz sampel yang diperkenalkan oleh Krejcie dan Morgan (1970). Berdasarkan jadual penentuan saiz sampel yang diperkenalkan oleh Krejcie dan Morgan (1970), saiz sampel yang sesuai bagi populasi kajian ini adalah seramai 52.

Instrumen

Data kajian ini dikumpul melalui penggunaan instrumen seperti permainan *NeuChem*, borang penilaian kesahan muka dan kandungan permainan, borang penilaian kesahan soal selidik dan juga borang soal selidik persepsi pelajar terhadap pembangunan permainan *NeuChem*. Penilaian keputusan kesahan kesemua instrumen diperoleh oleh pakar-pakar yang berpengalaman dalam pendidikan Kimia yang mempunyai Ijazah Doktor Falsafah. Instrumen kajian ini menggunakan skala Likert empat mata untuk mengukur pencapaian terhadap item-item yang digubal dan dicadangkan. Ujian kesahan dilaksanakan dengan penilaian oleh dua orang pakar penilai terhadap borang penilaian kesahan kandungan permainan dan soal selidik permainan. Manakala bagi ujian kebolehppercayaan dilaksanakan ke atas 15 orang murid tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Kimia yang dipilih secara rawak menerusi penilaian borang soal selidik persepsi kebolegunaan.

Analisis Kajian

Nilai kesahan instrumen ditentukan dengan menggunakan peratusan persetujuan pakar (%) yang mengambil kira purata penilaian yang diberikan oleh dua orang pakar Jabatan Kimia yang dipilih. Hasil dapatan kajian rintis dianalisis bagi mendapatkan nilai kebolehppercayaan *Cronbach alpha*. Bagi kajian sebenar, analisis deskriptif digunakan bagi mendapatkan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap item dalam konstruk soal selidik.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Permainan

Jadual 1 menunjukkan keputusan pencapaian kesahan kandungan permainan *NeuChem* yang

dinilai oleh dua orang pakar yang terdiri dari pensyarah bagi kursus Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Berdasarkan keputusan ujian kesahan mendapati bahawa, kandungan permainan *NeuChem* memenuhi standard pembelajaran bagi topik peneutralan serta mempunyai tahap kesahan kandungan yang tinggi iaitu peratus persetujuan keseluruhan pakar ialah 96.7%. Menurut pandangan Norlia Harun dan Faizah A. Ghani (2017) menyatakan bahawa aras pencapaian melebihi 70% dianggap telah mencapai tahap pencapaian dan persetujuan yang tinggi.

Jadual 1: Pencapaian kesahan kandungan permainan *NeuChem*

Pakar Penilai	Peratus Persetujuan (%)
Pakar Penilai 1	97.4
Pakar Penilai 2	96.0
Purata keseluruhan	96.70

Analisis Kajian Rintis

Nilai kebolehpercayaan *Alpha Cronbach* yang diperolehi bagi kajian rintis ini ialah 0.896 iaitu melebihi 0.7. Menurut Bond dan Fox (2015), menginterpretasikan nilai kebolehpercayaan melebihi 0.7 ini ialah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi.

Analisis Kajian Sebenar

Jadual 2 menunjukkan pencapaian nilai purata min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk item borang soal selidik persepsi yang diukur untuk melihat persepsi kebolehgunaan permainan *NeuChem* dalam kalangan pelajar tingkatan empat. Bagi item yang pertama iaitu reka bentuk memperoleh persetujuan persepakatan yang tinggi terhadap pernyataan yang dicadangkan dalam borang soal selidik iaitu dengan nilai min yang tinggi iaitu 3.94 dan nilai sisihan piawai yang rendah iaitu 0.18.

Dalam konteks kajian, reka bentuk yang diukur adalah merangkumi aspek saiz tulisan yang digunakan, warna yang digunakan, serta kesesuaian susunan item-item permainan. Bagi item kedua iaitu aspek kemudahan, responden turut bersetuju bahawa permainan *NeuChem* adalah mudah digunakan. Komponen permainan seperti kad formula membantu pemain menyelesaikan cabaran permainan. Hal ini dibuktikan dengan pencapaian nilai purata min yang tinggi iaitu 3.92 dan nilai purata sisihan piawai yang rendah iaitu 0.25. Bagi konstruk ketiga dan keempat masing-masing nilai min dan sisihan piawai iaitu 3.94 min($s.p=0.22$) dan 3.92 min ($s.p=0.24$).

Berdasarkan nilai min dan sisihan piawai yang diperolehi bagi setiap konstruk membuktikan bahawa permainan *NeuChem* sesuai dijadikan bahan bantu mengajar bagi standard kandungan peneutralan yang mampu membantu murid dalam mencapai standard pembelajaran topik tersebut.

Jadual 2. Pencapaian nilai purata min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk item borang soal selidik persepsi

Aspek	Min	Sisihan piawai
Reka bentuk	3.94	0.18
Kemudahan	3.92	0.25
Kebergunaan	3.94	0.22
Kepuasan	3.92	0.24

KESIMPULAN

Permainan *NeuChem* mempunyai kesahan yang baik dengan peratus persetujuan sebanyak 96.70% dan mencapai tahap persepsi kebolegunaan yang tinggi merangkumi aspek reka bentuk, kemudahan, kebergunaan dan kepuasan. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai purata min keseluruhan konstruktualah 3.93 dan nilai sisihan piawainya ialah 0.22 yang menunjukkan persetujuan yang tinggi terhadap pernyataan yang digubal dalam borang soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *NeuChem* bagi standard kandungan peneutralan. Oleh itu, permainan *NeuChem* berpotensi digunakan sebagai bahan bantu mengajar dalam proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) bagi topik Peneutralan Tingkatan 4.

RUJUKAN

- Abdullah N, Adnan M, Ibhari LF, Wee Hoe T, Janan D, Abdullah JM, Idris N, Abdul AS. (2018). Pembangunan Komik STEM Tahun Satu untuk matapelajaran Sains dan Matematik. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 8(2), 86-96.
- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in Human Science* (3rd Ed.). New York.
- Doraiserian ER, Damanhuri MIM. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Dunn R. (1996). Learning styles: Link between individual differences and effective instruction. *Education Leadership* (2), 4-12.
- Harun N, Ghani F. (2017). Kesahan Dan Kebolehpercayaan Soal Selidik Amalan Belajar Pelajar Berpencapaian Rendah Sekolah Berasrama Penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 25(3), 1-5.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2017). Laporan Tahunan 2016 PPPM 2013-2025. *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2015* (1), 100-108.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Rahim N, Lee, TT. (2021). Pembangunan Modul e-pembelajaran Asid Bes (e-PAB) Menggunakan Google Classroom Development of Acid Base e-learning (e-PAB) Module using Google Classroom. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 2600-8718.

Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan Permainan ‘ChemBox-Roll’ Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia

The Development and Perception of Trainee Teachers on The Usability of the ‘ChemBox- Roll’ Game Mole Concepts, Formulas and Chemical Equations

Noratiqah Muhammad Shah, Mohamad Syahrizal Ahmad*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: syahrizal@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *ChemBox – Roll* dan mengkaji persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan permainan. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan berdasarkan model ADDIE iaitu analisis (analysis), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*). Sampel kajian yang digunakan bagi mengkaji persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan permainan *ChemBox – Roll* ini adalah seramai 80 orang yang terdiri daripada guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia (ISMP Kimia) semester 7 (UPSI). Sampel dipilih dengan menggunakan kaedah persampelan rawak mudah. Instrumen kajian adalah instrumen soal selidik yang telah mendapat kesahan pakar dan dianalisis menggunakan kaedah Peratus Persetujuan Pakar. Analisis data kesahan pakar bagi kesahan kandungan, kesahan muka dan kesahan instrumen soal selidik masing – masing adalah sebanyak 82.5%, 90.0% dan 94.89%. Dapatan kajian yang telah diperoleh daripada kajian sebenar dianalisis dengan menggunakan perisian *IBM SPSS Statistics 27* bagi mendapatkan nilai skor min dan sisihan piawai bagi kebolehgunaan permainan. Analisis data menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk kegunaan untuk pembelajaran ialah 3.87 dan 0.245. Manakala, bagi konstruk kebergunaan nilai min dan sisihan piawai yang diperoleh ialah 3.84 dan 0.240. Seterusnya ialah bagi konstruk kepuasan nilai min dan sisihan piawai ialah 3.89 dan 0.228. Bagi konstruk yang terakhir iaitu kemudahan permainan nilai min dan sisihan piawai yang diperoleh ialah 3.82 dan 0.253. Secara keseluruhannya, hasil daripada dapatan kajian menunjukkan bahawa pembangunan permainan *ChemBox – Roll* ini mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan yang baik. Implikasi bagi kajian ini ialah kajian yang dijalankan ini dapat meningkatkan bahan bantu mengajar guru di sekolah.

Kata kunci: Konsep mol, Formula, Persamaan Kimia, Bahan Bantu Mengajar

ABSTRACT

This study aims to develop the ChemBox - Roll game and examine the perception of trainee teachers towards the usability of the game. The study design is a development study based on the ADDIE model which is analysis, design, development, implementation and evaluation. The study sample used to examine the perception of trainee teachers towards the usability of the ChemBox - Roll game was a total of 80 people consisting of trainee teachers of Bachelor of Chemistry Education semester 7 (UPSI). The sample was selected using a simple random sampling method. The research instrument is a questionnaire instrument that has been validated by experts and analyzed using the Percent Expert Agreement method. Analysis of expert validity data for content validity, face validity and validity of the questionnaire instrument was 82.5%, 90.0% and 94.89% respectively. The research findings obtained from the actual study were analyzed using IBM SPSS Statistics 27 software to obtain the mean score and standard deviation for the usability of the game. Data analysis shows that the mean value and standard deviation of usefulness for

learning are 3.87 and 0.245. While for the utility construct, the mean value and standard deviation obtained are 3.84 and 0.240. Next is for the satisfaction construct, the mean value and standard deviation are 3.89 and 0.228. For the last construct, which is the ease of playing, the mean value and standard deviation obtained are 3.82 and 0.253. Overall, the results of the study show that the development of the ChemBox - Roll game has good validity, reliability and usability. The implication of this study is that this study can increase teaching aids for teachers in schools.

Keywords: *Mole Concept, Formula, Chemical Equation, Teaching Aids*

PENGENALAN

Pendekatan pembelajaran berasaskan permainan telah menjadi topik yang semakin popular dalam konteks perubahan pendidikan di alaf baru. Pendekatan permainan di dalam pembelajaran menerapkan keseronokan dan bahan interaktif untuk meningkatkan penglibatan pelajar dan meningkatkan motivasi pelajar di dalam suatu pembelajaran. Menurut Doraiserian dan Muhamad Damanhuri (2021), menyatakan bahawa subjek Kimia adalah salah satu cabang ilmu sains yang memberi kefahaman tentang konsep, prinsip dan penggunaan teori kimia dalam kehidupan seharian. Faktor utama yang menyebabkan pelajar tidak berminat dan mempunyai persepsi yang negatif terhadap subjek Kimia adalah disebabkan oleh kesukaran dalam menguasai subjek Kimia.

Konsep mol adalah suatu unit Kimia yang digunakan dalam pengiraan kuantiti bahan dalam tindak balas kimia. Menurut Ho Wen Jye (2021) menyatakan bahawa kefahaman sebenar mengenai unit berkenaan dan kegunaannya dalam pengiraan stoikiometri merupakan antara masalah dalam kalangan pelajar aliran Sains. Pelajar perlu memahami konsep mol dan mahir dalam pengiraan sebelum mereka dapat meneruskan ke konsep – konsep lain. Marziah (2018) yang menyatakan bahawa masalah utama yang dihadapi pelajar dalam konsep mol adalah mereka tidak memahami apa yang dimaksudkan dengan mol, tidak dapat menghubungkan bilangan mol terhadap nombor Avogadro (NA) serta tidak dapat menulis persamaan kimia yang seimbang.

Kajian ini adalah bertujuan untuk membangunkan permainan *ChemBox – Roll* bagi topik Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia. Berdasarkan kajian ini permainan *ChemBox – Roll* yang dibangunkan ini mendapat kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan yang baik agar permainan ini dapat digunakan oleh guru sebagai Bahan Bantu Mengajar (BBM) di sekolah. Penggunaan permainan di dalam pengajaran dapat menerapkan kaedah Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) yang masih kurang digunakan di sekolah pada masa kini. Oleh itu, diharapkan kajian ini dapat membantu guru – guru untuk mengubah pendekatan di dalam pengajaran agar proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah menjadi lebih aktif, menarik dan lebih menyeronokkan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang dipilih adalah kajian pembangunan berdasarkan model ADDIE. Model reka bentuk yang dipilih adalah menggunakan adaptasi daripada model ADDIE. Model ADDIE mempunyai fasa – fasa yang terdiri daripada Analisis (*Analysis*), Reka Bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*) dan Penilaian (*Evaluation*). Pendekatan yang digunakan ialah kajian tinjauan kuantitatif dengan menggunakan instrumen soal selidik. Permainan yang dibangunkan ini dinamakan sebagai '*ChemBox – Roll*' iaitu akronim bagi *Chemistry*, *Box* dan *Roll*. Papan permainan Rajah 1 dan Rajah 2 ini berfokuskan kepada topik Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia.

Produk permainan ini merupakan permainan yang digunakan dalam bentuk majud. Pembangunan permainan *ChemBox – Roll* ini mengaplikasikan pengajaran berasaskan permainan dan menerapkan kaedah pembelajaran koperatif yang memerlukan setiap kumpulan pelajar bekerjasama menyelesaikan soalan dan tugas yang diberikan. Menurut Bahagian Pembangunan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia (2015) menyatakan bahawa pembelajaran koperatif menggalakkan murid berinteraksi secara aktif dan positif dalam kumpulan serta membolehkan perkongsian idea dapat dilaksanakan secara bersama.



Rajah 1. Permainan *ChemBox – Roll*



Rajah 2. Permainan *ChemBox – Roll*

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian adalah guru pelatih daripada Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia (ISMP Kimia) Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) Semester 7. Sampel kajian adalah seramai 80 orang berdasarkan daripada penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan. Krejcie dan Morgan (1970) dalam kajian Ang Kean Hua (2016) menyatakan bahawa satu jadual telah diperkenalkan dengan merujuk kepada jumlah populasi penduduk dalam menentukan sampel saiz. Sampel dipilih melalui kaedah persampelan rawak mudah. Menurut Tikok (2018) menyatakan bahawa prosedur persampelan rawak mudah digunakan untuk memastikan setiap subjek dalam populasi mempunyai peluang yang sama dipilih sebagai sampel kajian.

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan instrumen soal selidik dan borang penilaian kesahan pakar untuk mengumpul data. Pautan borang soal selidik diberikan kepada guru pelatih bagi mendapatkan persepsi dan mengumpul data untuk dianalisis. Hal ini dilakukan bagi menganalisis kebolehpercayaan dan kebolehgunaan permainan manakala borang penilaian kesahan kandungan permainan, muka dan instrumen soal selidik diberikan kepada dua orang pakar untuk disemak. Instrumen soal selidik menggunakan skala likert empat mata untuk mendapatkan persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan permainan yang telah dibangunkan.

Kaedah Analisis Data

Kesahan muka, kesahan kandungan dan instrumen soal selidik permainan '*ChemBox – Roll*' ini dianalisis dengan mengambil kira nilai purata peratus persetujuan daripada dua pakar yang dilantik. Dua pakar yang dilantik adalah pensyarah Jabatan Kimia dari Fakulti Sains dan Matematik. Kebolehgunaan permainan '*ChemBox – Roll*' ini dianalisis dengan menggunakan kaedah analisis deskriptif untuk mendapatkan nilai skor min dan sisihan piawai. Data kebolehgunaan permainan '*ChemBox – Roll*' ini dianalisis menggunakan *IBM SPSS Statistics 27*. Terdapat empat konstruk di dalam soal selidik untuk mengkaji persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan permainan iaitu penggunaan untuk pembelajaran, kebergunaan, kepuasan dan kemudahan.

Kajian Rintis

Kajian rintis yang dijalankan adalah melibatkan seramai 15 orang guru pelatih daripada semester 7 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia (ISMP Kimia). Kajian rintis ini dijalankan adalah untuk menguji kebolehpercayaan instrumen soal selidik yang telah dibina. Kebolehpercayaan instrumen soal selidik dianalisis dengan menggunakan nilai pekali Cronbach's Alpha melalui *IBM SPSS Statistics 27*. Dapatan kebolehpercayaan permainan 'ChemBox – Roll' yang diperoleh ialah sebanyak 0.860. Menurut Othman dan Kassim (2019) menyatakan bahawa nilai Cronbach Alfa yang kurang dari 0.60 tidak boleh diterima, nilai di antara 0.60 hingga 0.80 boleh diterima dan nilai yang melebihi 0.80 adalah di anggap baik serta boleh digunakan. Berdasarkan interpretasi skor Cronbach's Alpha, nilai diantara 0.70–0.80 menunjukkan bahawa kebolehpercayaan adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Oleh itu, instrumen soal selidik boleh digunakan untuk kajian sebenar.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Kesahan Permainan ChemBox – Roll

Jadual 1 menunjukkan purata persetujuan kedua-dua pakar melalui pengiraan peratus persetujuan pakar bagi keseluruhan item. Dapatan kajian kesahan pakar menunjukkan purata peratusan pakar yang tinggi bagi kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan instrumen soal selidik iaitu sebanyak 82.5%, 90% dan 94.89%. Menurut Sidek dan Jamaluddin (2005) menyatakan bahawa purata persetujuan pakar perlu melebihi 70% supaya kesahan diterima secara amnya sebagai produk yang sah. Oleh itu, kesahan yang telah dianalisis ini adalah baik.

Jadual 1. Dapatan Kesahan Permainan *ChemBox - Roll*

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1 (%)	Peratus Persetujuan Pakar 2 (%)	Purata Persetujuan Pakar
Muka	75%	90%	82.5%
Kandungan	85%	95%	90.0%
Instrumen Soal Selidik	93.2%	96.6%	94.9%

Analisis Kebolegunaan Permainan ChemBox – Roll

Kebolegunaan permainan telah dianalisis menggunakan *IBM SPSS Statistics 27*. Hasil dapatan kajian bagi kebolegunaan ini terdiri daripada empat konstruk seperti yang ditunjukkan dalam jadual 2 di bawah.

Jadual 2. Dapatan Nilai Min dan Sisihan Piawai bagi Permainan *ChemBox - Roll*

Konstruk	Skor Min	Sisihan Piawai
Penggunaan untuk Pembelajaran	3.87	0.245
Kebergunaan	3.84	0.240
Kepuasan	3.89	0.228
Kemudahan	3.82	0.253
Purata Keseluruhan	3.86	0.242

Nilai min bagi konstruk penggunaan untuk pembelajaran adalah 3.87 manakala sisihan piawai yang diperoleh ialah 0.245. Konstruk kedua ialah kebergunaan, nilai min yang diperoleh bagi konstruk ini ialah 3.84 dan sisihan piawai nya ialah sebanyak 0.240. Seterusnya ialah nilai skor min dan sisihan piawai bagi konstruk kepuasan yang diperoleh ialah 3.89 dan 0.228. Nilai skor min dan sisihan piawai bagi konstruk yang terakhir iaitu kemudahan ialah 3.82 dan 0.253 masing – masing. Nilai purata keseluruhan min dan sisihan piawai bagi semua konstruk ialah

sebanyak 3.86 dan 0.242. Nilai min yang diperoleh adalah melebihi 3.30 – 4.00. Menurut Riduwan (2012), menyatakan bahawa nilai min diantara 3.51 – 4.00 menunjukkan nilai interpretasi min yang tinggi. Ini jelas menunjukkan bahawa pembangunan dan kebolegunaan permainan *ChemBox – Roll* ini berada pada tahap yang tinggi.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, pembangunan permainan '*ChemBox – Roll*' ini mendapat persepsi yang positif dan baik daripada kebanyakan guru pelatih. Kedua-dua objektif kajian telah berjaya dicapai dan persoalan kajian telah dijawab berdasarkan daripada hasil dapatan kajian yang telah diperoleh. Antara cadangan kajian lanjutan adalah dengan menguji keberkesanan permainan '*ChemBox – Roll*' ini kepada pelajar Kimia di sekolah untuk mengkaji lebih mendalam lagi akan keberkesannya. Saiz sampel yang lebih besar dan lokasi sekolah yang berbeza seperti di sekolah bandar atau sekolah di luar bandar boleh digunakan. Penggunaan instrumen yang berlainan juga boleh digunakan untuk kajian lanjutan.

RUJUKAN

- Ang Kean Hua. (2016). Pengenalan Rangka Kerja Metodologi dalam Kajian Penyelidikan: Satu Kajian Komprehensif. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 1(4), 42-52.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia. (2015). Geografi: Dokumen Standard Kurikulum dan Petaksiran Tingkatan 1. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Doraiseriyar ER, Muhamad Damanhuri IM. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4: A Survey on the need of Developing Games in Learning Salt topic for Form 4 students. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Ho Wen Jye (2021). Kelemahan Siswa Guru Sains dalam Memahami Konsep Mol. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 19(1), 73-90.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Marziah M. (2018). Peta Pemikiran dan Analisis Bahagian-Keseluruhan (PPABK) dalam Membantu Pelajar Membina Kefahaman Konseptual dalam Konsep Mol. *Jurnal Penyelidikan Pendidikan*, 19, 1-10
- Othman, M. S. B., & Kassim, A. Y. B. (2019). Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen amalan pengajaran guru pendidikan islam sekolah rendah di dalam mengintegrasikan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (Kbat) menerusi pengajaran akidah. *Online Journal of Islamic Education*, 7(1), 15-26.
- Riduwan R. (2012). Skala Pengukuran Variable-variabel. Cetakan 12. Penelitian.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Tikok J. (2018). Sikap dan Jantina Guru Bahasa Melayu Sekolah Rendah Daerah Serian terhadap Pemilihan Bahan Bantu Mengajar. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 8(2), 13-21.

Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Modul *Neutrachemistry* Bagi Tajuk Peneutralan Kimia KSSM Tingkatan 4

*Development and Usability of Neutrachemistry e-module for KSSM Form 4
Chemical Neutralization Topic*

Nurul Ain Dulhansamad, Mohamad Syahrizal Ahmad*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak

*E-mel: syahrizal@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian yang dijalankan adalah pembangunan modul multimedia yang mencakupi standard pembelajaran 6.7 iaitu topik peneutralan Kimia KSSM tingkatan 4. Populasi kajian ini melibatkan 130 orang guru pelatih Kimia. 30 orang guru pelatih dipilih untuk menjadi sampel kajian rintis bagi mendapatkan kebolehpercayaan soal selidik manakala 100 orang guru pelatih dipilih sebagai sampel kajian sebenar secara pensampelan mudah untuk mendapatkan persepsi kebolehgunaan modul. Nilai alfa Cronbach yang diperoleh daripada kajian rintis adalah 0.998 menunjukkan kebolehpercayaan soal selidik sangat baik. Kajian ini berjaya mendapat persepsi kebolehgunaan e-modul *Neutrachemistry* yang tinggi daripada guru pelatih kimia dengan nilai peratus 97.7% bagi konstruk reka bentuk, 97.2% bagi konstruk kebolehcapaian dan 96.6% bagi konstruk kepuasan mengajar. Nilai peratus bagi ketiga-tiga konstruk berikut menunjukkan bahawa e-modul *Neutrachemistry* ini mendapat persepsi kebolehgunaan yang tinggi daripada guru-guru pelatih. Oleh itu, dengan pembangunan modul ini, guru pelatih dapat mengaplikasikan penggunaan bahan multimedia dalam pengajaran serta menerapkan elemen pembelajaran abad ke-21 di dalam kelas.

Kata kunci: pembangunan, peneutralan, e-modul, *Neutrachemistry*

ABSTRACT

The research conducted is the development of a multimedia module that covers learning standard 6.7 which is the topic of KSSM Chemistry neutralization. The sample of this study involved 130 trainee Chemistry teachers. 30 trainee teachers were selected to be the sample of the pilot study to obtain the reliability of the questionnaire while 100 trainee teachers were selected as the actual sample by simple sampling to obtain the perception of the usability of the module. Cronbach's alpha value obtained from the pilot study is 0.998 showing the reliability of the questionnaire is very good. This study successfully obtained a high perception of the usability of the Neutrachemistry module from chemistry trainee teachers with a percentage value of 97.7% for the design construct, 97.2% for the accessibility construct and 96.6% for the teaching satisfaction construct. The percentage values for the following three constructs show that the Neutrachemistry module has a high usability perception from the trainee teachers. Therefore, with the development of this module, trainee teachers can apply the use of multimedia materials in teaching as well as apply 21st century learning elements in the classroom.

Keywords: development, neutralization, e-module, *Neutrachemistry*

PENGENALAN

Pendidikan di Malaysia adalah satu usaha berterusan ke arah lebih memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk melahirkan insan yang harmonis dan seimbang dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani. Usaha ini adalah bertujuan untuk melahirkan rakyat Malaysia yang berilmu pengetahuan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberi sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara. Menyedari hakikat isi kandungan Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK), peranan yang begitu signifikan perlu dimainkan oleh semua pendidik khususnya terhadap penambahbaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) selaras dengan aspirasi yang ingin dicapai. Oleh yang demikian, kaedah dan bahan pengajaran yang lebih berkualiti dan produktif perlu dibentuk, diperbaharui dan diperkenalkan bagi merealisasikan matlamat yang dinyatakan.

Mata pelajaran Kimia bukanlah satu mata pelajaran yang mudah bagi sesetengah murid. Ini disebabkan oleh beberapa isu seperti kekurangan Bahan Bantu Mengajar (BBM) menyebabkan murid kurang berminat dalam mata pelajaran Kimia. Woldeamanuel et al. (2014) menyatakan bahawa kekurangan bahan bantu mengajar yang sesuai merupakan salah satu faktor kepada pengajaran guru yang kurang menarik. Kekurangan guru yang berkelayakan dan terlatih serta pengajaran yang masih berpusatkan guru menyebabkan pembelajaran Kimia di dalam kelas agak membosankan dan tidak menarik minat pelajar. Pernyataan ini dapat disokong oleh Yee dan Fah (2014) yang menyatakan bahawa pengajaran kurang menarik iaitu guru hanya menggunakan buku teks dan modul dalam pengajaran menyebabkan murid menjadi bosan untuk belajar. Bidang pembelajaran Kimia ini merupakan salah satu daripada cabang aliran Sains yang memperincikan mengenai komposisi, struktur serta ciri jirim. Pengamalan ilmu Kimia ini melibatkan kajian fizikal, pemerhatian fenomena alam serta fakta dan logik. Daya imaginasi yang tinggi untuk membayangkan sesuatu proses atau tindak balas dalam sesuatu jirim itu diperlukan untuk memahami konsep kimia yang sebenar. Pembelajaran dan pengajaran kaedah tradisional yang hanya menggunakan papan putih sahaja serta penggunaan buku teks secara total memberi persepsi yang rendah terhadap minat pelajar dalam subjek Kimia.

Pembangunan modul pembelajaran interaktif yang menarik ini mampu mengubah perspektif pelajar yang menyatakan subjek Kimia ini merupakan subjek yang sukar untuk difahami. Peralihan era kemodenan teknologi masa kini membawa kepada perubahan dalam pelbagai bidang termasuklah bidang pendidikan. Walaupun terdapat banyak kajian yang dijalankan menunjukkan kelebihan penggunaan ABM berasaskan multimedia dalam PdP, namun tahap penggunaan ICT dan multimedia masih di paras sederhana.

Oleh yang demikian, dunia digital masa kini memerlukan lebih banyak bahan pembelajaran yang mudah diakses dan menepati minat pelajar dan menurut Anghalechea (2012), kesediaan guru adalah perkara yang penting dalam memastikan kejayaan untuk melaksanakan pembaharuan tersebut. Oleh yang demikian, menjadi peranan guru-guru untuk bersedia ke arah perubahan dalam melaksanakan Pembelajaran Abad Ke-21 ini.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian yang dijalankan ini merupakan sebuah kajian pembangunan yang akan menggunakan model ADDIE sebagai rujukan pembangunan modul pengajaran. Pembangunan modul pengajaran digital dalam kajian ini telah mengambilkira kekurangan dan kelemahan yang telah dikenalpasti untuk tujuan pembaharuan dan penambahbaikan terhadap sesi pengajaran dan pembelajaran matapelajaran Kimia khususnya bagi topik penutralan.

Reka bentuk pembangunan ini mengandungi tiga fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk dan juga fasa penilaian. Pada fasa analisis, pengkaji akan merujuk DSKP dan juga modul-modul pembelajaran yang lain untuk mengenalpasti masalah dan membuat tinjauan awal terhadap permasalahan yang berlaku. Kemudian fasa yang kedua iaitu fasa reka bentuk dan pembangunan. Pada fasa ini, modul pengajaran yang telah dirangka akan dibangunkan untuk tujuan kajian. Manakala fasa yang ketiga iaitu fasa penilaian di mana dapatan soal selidik tentang persepsi kumpulan sasaran akan dinilai dan dianalisis.

Pensampelan

Populasi kajian yang dipilih adalah terdiri daripada guru pelatih Kimia daripada semester 5, 6 dan 7 (Jadual 1). Melalui teknik pensampelan mudah, 100 orang sampel kajian dipilih untuk mendapatkan persepsi kebolegunaan modul ini. Sampel bagi kajian rintis pula dipilih dalam kalangan 30 orang guru pelatih Kimia daripada semester 7. Kaedah pensampelan kaedah secara pensampelan mudah digunakan bagi mendapatkan maklumat dengan mudah, cepat dan berkesan.

Jadual 1. Maklumat sampel kajian

	Guru Pelatih	Bilangan sampel	Jumlah
Sampel rintis	Kimia semester 7	30	30
Sampel sebenar	Kimia semester 5, 6 dan 7	100	100
	Jumlah		130

Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang kesahan kandungan oleh pakar untuk mendapatkan nilai kappa Cohen dan soal selidik untuk mendapatkan frekuensi dan peratus bagi persepsi kebolegunaan e-modul *Neutrachemistry* Data-data yang diperolehi diringkaskan dalam Jadual 2.

Jadual 2. Kaedah analisis data

Soalan Kajian	Instrumen	Analisis Data
Apakah nilai indeks kesahan bagi e-modul <i>Neutrachemistry</i> yang dibangunkan?	Borang kesahan kandungan oleh pakar	Nilai Kappa Cohen
Apakah persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan e-modul <i>Neutrachemistry</i> dari segi rekabentuk	Soal selidik	Frekuensi dan peratus
Apakah persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan e-modul <i>Neutrachemistry</i> dari segi kebolehcapaian	Soal selidik	Frekuensi dan peratus
Apakah persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan modul <i>Neutrachemistry</i> dari segi kepuasan penggunaan	Soal selidik	Frekuensi dan peratus

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Kesahan dan Kebolehpercayaan

Berdasarkan hasil analisis data, indeks kesahan bagi e-modul *Neutrachemistry* ini mendapat

nilai yang memuaskan untuk kesahan kandungan dan kesahan soal selidik iaitu 0.727 dan 0.783 masing-masing (Jadual 3). Nilai ini menunjukkan bahawa kedua-dua pakar mempunyai persetujuan yang sama terhadap e-modul *Neutrachemistry*.

Jadual 3. Nilai kappa Cohen

Instrumen	Nilai kappa Cohen	Interpretasi
Kesahan Kandungan	0.727	Baik
Kesahan Soal Selidik	0.783	Baik

Nilai alfa Cronbach yang diperolehi adalah sebanyak 0.988 (Jadual 4). Penilaian dilakukan selepas menjalankan kajian rintis. Nilai yang diperolehi adalah melebihi nilai 0.7 yang mana nilai tersebut menunjukkan bahawa instrumen yang digunakan mendapat nilai kebolehpercayaan yang tinggi (Nunnally,1978). Maka, instrumen tersebut boleh digunakan bagi mendapatkan data untuk kajian sebenar.

Jadual 4. Nilai alfa Cronbach

Kajian	Nilai Alfa Cronbach	Interpretasi
Kajian Rintis	0.988	Tinggi

Analisis Kebolehgunaan e-modul Neutrachemistry

Persepsi kebolehgunaan e-modul *Neutrachemistry* diukur menggunakan nilai frekuensi dan nilai peratus terhadap skala likert setiap item yang dijawab oleh guru pelatih bagi ketiga-tiga konstruk reka bentuk, kebolehcapaian dan kepuasan mengajar. Secara keseluruhan, purata bagi nilai kekerapan dan peratus persetujuan yang diperolehi bagi sepuluh item daripada konstruk reka bentuk ini adalah 97 dan 97.7% masing-masing (Jadual 5).

Purata bagi nilai kekerapan dan peratus persetujuan yang diperolehi bagi sepuluh item daripada konstruk kebolehcapaian juga adalah sebanyak 97 dan 97.7% masing-masing manakala purata bagi nilai kekerapan dan peratus persetujuan yang diperolehi bagi sepuluh item daripada konstruk kepuasan mengajar ini adalah 96 dan 96.6% masing-masing. Nilai kekerapan dan peratus persetujuan yang diperolehi menunjukkan e-modul *Neutrachemistry* ini mendapat persepsi kebolehgunaan yang tinggi dalam kalangan guru pelatih Kimia.

Jadual 5. Nilai kekerapan dan peratus

Konstruk Kebolehgunaan	Kekerapan	Peratus
Reka bentuk	97	97.7 %
Kebolehcapaian	97	97.2 %
Kepuasan penggunaan	96	96.6 %

KESIMPULAN

Penggunaan e-modul *Neutrachemistry* ini mendapat persepsi yang baik daripada guru pelatih melalui soal selidik yang telah diberikan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa modul ini dapat diaplikasikan sebagai bahan bantu mengajar yang baik. Oleh itu, kajian yang telah dijalankan ini diharap telah memenuhi objektif yang disasarkan serta e-modul *Neutrachemistry* yang dibangunkan ini diharap dapat menjadi bahan pemudahcara kepada guru dan pelajar dalam meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran.

RUJUKAN

Anghelache V, Bențea CC. (2012). Educational changes and teachers' attitude towards change. *Procedia-Social*

and Behavioral Sciences, 33, 593-597.

Ragbir Kaur Joginder Singh. (2012). *Panduan Ilmu Pendidikan untuk DPLI Pedagogi*. Selangor: Kumpulan Budiman Sdn.Bhd.

Nunnally JC. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

Woldeamanuel M, Atagana H, Engida T. (2014). What makes Chemistry difficult? *African Journal of Chemical Education*, 4(2), 31-43.

Yee ALS, Fah LY. (2014). Sikap dan kebimbangan kimia dalam kalangan pelajar aliran sains: Satu pendekatan pemodelan persamaan struktural (SEM). *Jurnal Pemikir Pendidikan*, 5, 99-117.

Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan *the ChemForm Card* bagi Standard Kandungan Formula Kimia dalam Kalangan Murid Tingkatan 4

Development and Usability Perception of the ChemForm Card for Chemical Formula Content Standards Among Form 4 Students

Nurazurina Juddin, Illyas Md Isa*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: illyas@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini adalah bertujuan untuk membangunkan permainan *The ChemForm Card* bagi standard kandungan formula kimia tingkatan 4 dan mengenal pasti persepsi kebolehgunaan permainan *The ChemForm Card* dalam kalangan murid tingkatan 4. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan yang berpandukan model reka bentuk instruksional ADDIE. Populasi kajian melibatkan 82 orang murid tingkatan 4 aliran Sains Tulen dari dua buah sekolah menengah harian di daerah Sandakan, Sabah. Pensampelan secara rawak mudah digunakan dalam memilih sampel kajian bagi kajian sebenar yang melibatkan seramai 62 orang murid daripada populasi kajian. Selebihnya, iaitu 20 orang murid pula dipilih sebagai responden dalam kajian rintis. Sampel kajian turut melibatkan dua orang pakar kesahan yang terdiri daripada pensyarah dalam bidang kimia. Terdapat dua instrumen kajian yang digunakan, iaitu borang penilaian kesahan dan soal selidik. Data yang diperolehi daripada penilaian kesahan muka permainan *The ChemForm Card* dan kandungan permainan *The ChemForm Card* dianalisis menggunakan kaedah peratusan persetujuan pakar di mana masing-masing memperoleh nilai peratus sebanyak 100.0% dan 97.5%. Bagi kebolehpercayaan instrumen soal selidik, data yang diperolehi daripada kajian rintis dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versi 27 bagi mendapatkan nilai pekali *Cronbach's Alpha*. Analisis data menunjukkan nilai pekali *Cronbach's Alpha* yang diperolehi bagi instrumen soal selidik ialah 0.97. Bagi persepsi kebolehgunaan permainan *The ChemForm Card*, data yang diperolehi daripada kajian sebenar turut dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian SPSS versi 27 untuk memperoleh nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk yang digunakan dalam soal selidik. Analisis data kajian sebenar menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk soal selidik, iaitu reka bentuk, kepuasan dan kebergunaan masing-masing adalah sebanyak 3.82 ($\sigma = 0.39$), 3.84 ($\sigma = 0.36$) dan 3.84 ($\sigma = 0.37$). Implikasinya, permainan *The ChemForm Card* yang dibangunkan dapat memenuhi keperluan murid dalam membantu mereka menguasai kemahiran membina formula kimia sebatian malahan permainan ini juga relevan untuk digunakan oleh guru sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam pengajaran standard kandungan formula kimia tingkatan 4.

Kata kunci: Pembangunan, persepsi, kebolehgunaan, permainan, BBM, formula kimia

ABSTRACT

This study aims to develop The ChemForm Card game for the chemical formula content standard of form 4 and examine its usability perception among the form 4 students. The study design is a developmental study and developed based on the ADDIE model. The population size of this study was 82 form 4 Science Stream students from two national secondary school in Sandakan district, Sabah. A simple random sampling technique was used in selecting the

sample for field research, which involved 62 students from the population size. The rest, which were 20 students, were selected as respondents in the pilot study. Sample also involved two validation experts from among lecturers in chemistry field. The research instruments were assessment validation form and questionnaire. Data of validation experts for face of The ChemForm Card and content of The ChemForm Card validity was analysed using the method of expert percentage agreement, where the percentage values obtained were 100.0% and 97.5% respectively. For the reliability of the questionnaire instrument, the data obtained from the pilot study was analysed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 27 software to obtain the value of Cronbach's Alpha coefficient. Data analysis showed that the value of Cronbach's Alpha coefficient obtained for the questionnaire instrument is 0.97. For the usability perception of The ChemForm Card, the data was obtained from the field research and analysed using the SPSS version 27 software to obtain the mean and standard deviation for each construct used in the questionnaire. Data analysis of field research showed the value of mean and standard deviation for each construct in questionnaire, which were design, satisfaction and usefulness were 3.82 ($\sigma = 0.39$), 3.84 ($\sigma = 0.36$) and 3.84 ($\sigma = 0.37$) respectively. In conclusion, The ChemForm Card that was developed can meet the needs of the students by helping them master the skills of writing chemical formula of the compound. The ChemForm Card also relevant to be used as a teaching aid by the Chemistry teachers in teaching the chemical formula content standard of form 4.

Keyword: *Development, perception, usability, game, teaching aid, chemical formula.*

PENGENALAN

Trend terkini menunjukkan semakin ramai generasi muda yang kurang berminat dalam bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (STEM). Dapat dilihat di sekolah-sekolah menengah harian khususnya di mana bilangan murid yang mengambil aliran sains tulen semakin berkurangan saban tahun. Mohd Sahandri Gani Hamzah (2018) menyatakan bahawa murid-murid perlu mempelajari dan menguasai terlalu banyak teori serta mereka juga kurang didedahkan dengan pendekatan aktiviti *hands-on*. Hal ini secara tidak langsung akan menyebabkan murid-murid semakin kurang berminat dengan mata pelajaran STEM seperti Sains, Matematik, Kimia dan Biologi. Sehubungan dengan itu, pendekatan pengajaran yang baharu sewajarnya digunakan bagi menarik semula minat dan meningkatkan motivasi generasi muda masa kini untuk mendalami bidang STEM.

Keupayaan para guru dalam merancang dan melaksanakan strategi pengajaran serta penggunaan BBM yang sesuai dapat mewujudkan suasana pengajaran dan pembelajaran yang seronok, ceria dan kondusif (Mardziah Abdullah, Mariani Md Nor & Fonny Dameaty Hutagalung, 2021). Jelaslah bahawa, penggunaan BBM dan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kandungan pembelajaran mampu menarik minat murid untuk melibatkan diri secara aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran sekali gus membolehkan mereka menguasai kandungan pembelajaran dengan lebih mudah dan berkesan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Fokus kajian adalah untuk membangunkan sebuah produk permainan, iaitu permainan *The ChemForm Card* berpandukan model ADDIE dan menilai tahap kesahan serta persepsi kebolegunaan permainan tersebut. Justeru itu, borang penilaian kesahan muka dan kandungan permainan *The ChemForm Card* yang disediakan turut diberikan kepada pakar kesahan bagi

mendapatkan maklum balas terhadap penilaian tahap kesahan muka dan kandungan permainan *The ChemForm Card*. Soal selidik pula disediakan bagi mengenal pasti persepsi kebolegunaan permainan *The ChemForm Card* dalam kalangan murid tingkatan 4.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian ini terdiri daripada 82 orang murid tingkatan 4 aliran sains tulen daripada dua buah sekolah menengah harian yang terletak di daerah Sandakan, Sabah. Jadual penentuan saiz sampel daripada Krejcie dan Morgan (1970) digunakan bagi mendapatkan bilangan responden yang sesuai berdasarkan aras kesignifikan, iaitu dengan mengambil seramai 62 orang murid yang dipilih melalui kaedah pensampelan secara rawak mudah sebagai responden bagi melaksanakan kajian sebenar untuk mengenal pasti persepsi kebolegunaan permainan *The ChemForm Card*. Seterusnya, dua orang pakar kesahan yang terdiri daripada pensyarah dalam bidang kimia juga merupakan sampel dalam kajian ini bagi menilai tahap kesahan permainan *The ChemForm Card* yang dibangunkan.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan bagi mendapatkan data ialah borang penilaian kesahan muka dan kandungan permainan *The ChemForm Card* dan soal selidik. Borang penilaian kesahan muka dan kandungan permainan *The ChemForm Card* digunakan adalah untuk memperoleh nilai kesahan daripada pakar kesahan terhadap permainan *The ChemForm Card* yang dibangunkan. Borang penilaian kesahan ini mengandungi tiga bahagian, iaitu bahagian A adalah untuk penilaian kesahan muka, bahagian B adalah untuk penilaian kesahan kandungan manakala bahagian C pula adalah untuk ulasan keseluruhan dan cadangan penambahbaikan.

Soal selidik digunakan dalam kajian ini adalah untuk menilai persepsi kebolegunaan permainan *The ChemForm Card* dalam kalangan murid tingkatan 4. Kesemua item yang terdapat dalam soal selidik adalah berdasarkan kajian yang telah dilakukan oleh Siti Shahida Rasdi, Abdul Halim Masnan, Mahizer Hamzah dan Munirah Ghazali (2021) dan kajian daripada Mohd Hasril Amiruddin, Nurhayati Shahril dan Noorazman Abd Samad (2017) yang telah diubah suai agar bersesuaian dengan tajuk dan objektif kajian. Terdapat tiga konstruk yang digunakan dalam soal selidik yang disediakan, iaitu reka bentuk, kepuasan dan kebergunaan.

Analisis Data

Data yang diperoleh daripada kajian rintis dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 27 untuk mendapatkan nilai *Cronbach's Alpha* bagi melihat tahap kebolehpercayaan soal selidik yang digunakan dalam kajian ini. Seterusnya, data daripada penilaian pakar terhadap kesahan muka dan kandungan permainan *The ChemForm Card* masing-masing dianalisis menggunakan kaedah peratus persetujuan pakar bagi menentukan tahap kesahan permainan *The ChemForm Card* yang dibangunkan manakala analisis deskriptif bagi memperoleh nilai min dan sisihan piawai dengan menggunakan perisian SPSS versi 27 pula digunakan untuk menentukan tahap kebolegunaan permainan *The ChemForm Card*.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Kebolehpercayaan Instrumen Soal Selidik

Kajian rintis dijalankan dalam kajian ini bagi melihat kesahan dan ketekalan soal selidik dengan memilih sampel seramai 20 orang murid yang juga terdiri daripada golongan populasi. Hasil

dapatan nilai pekali *Cronbach's Alpha* bagi kajian rintis yang telah dilaksanakan ialah 0.97. Dapatan yang diperoleh ini menunjukkan tahap kebolehpercayaan soal selidik berada pada tahap sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi (Bond & Fox, 2015). Hal ini menunjukkan bahawa item-item dalam soal selidik boleh digunakan dalam proses pengumpulan data semasa kajian sebenar bagi memperoleh dapatan data yang relevan.

Analisis Kesahan Permainan the ChemForm Card

Jadual 1 menunjukkan hasil analisis data kesahan muka dan kandungan permainan *The ChemForm Card*.

Jadual 1. Hasil analisis data kesahan permainan *The ChemForm Card*

Kesahan	Peratus persetujuan (%)		Purata (%)
	Pakar 1	Pakar 2	
Muka	100.0	100.0	100.0
Kandungan	100.0	95.0	97.5

Menurut Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad (2005), peratus persetujuan pakar yang melebihi 70% bagi sesuatu produk menunjukkan bahawa produk tersebut mempunyai tahap kesahan yang tinggi dan diterima baik sebagai produk yang sah. Justeru itu, berdasarkan hasil analisis data kesahan permainan *The ChemForm Card*, permainan *The ChemForm Card* mempunyai tahap kesahan yang tinggi dan sesuai digunakan sebagai BBM untuk standard kandungan formula kimia tingkatan 4.

Analisis Kebolegunaan Permainan the ChemForm Card

Jadual 2 menunjukkan hasil analisis data setiap item bagi setiap konstruk yang terkandung dalam soal selidik.

Jadual 2. Dapatan nilai min dan sisihan piawai setiap konstruk soal selidik

Konstruk	Nilai min	Sisihan piawai
Reka bentuk	3.82	0.39
Kepuasan	3.84	0.36
Kebergunaan	3.84	0.37

Berdasarkan Jadual 2, nilai min yang diperoleh bagi setiap konstruk berada pada julat 3.30 – 4.00 menunjukkan bahawa item-item pada setiap konstruk berada pada tahap cemerlang (Mohd Sahandri Gani Hamzah, Laily Paim, Sharifah Azizah Haron & Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah, 2013). Dapatan kajian ini adalah selari dengan kajian-kajian lepas di mana penggunaan warna serta kombinasi teks dan grafik dalam BBM dapat menarik minat murid untuk terus fokus dengan pembelajaran mereka (Che Suriani Kiflee, Siti Aishah Hassan, Fariza Khalid, Noorlin Maaulot & Rorlinda Yusof, 2020). Selain itu, Nurul Syadiyah Khairuddin dan Ramlah Mailok (2020) menyatakan bahawa penerapan elemen bermain dalam pembelajaran berupaya mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih menyeronokkan dan dapat meningkatkan motivasi murid untuk melibatkan diri dengan lebih aktif dalam sesi pembelajaran.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, permainan *The ChemForm Card* yang dibangunkan dalam kajian ini mempunyai tahap kesahan yang tinggi dan relevan untuk digunakan oleh guru sebagai BBM

bagi pembelajaran standard kandungan formula kimia tingkatan 4 melalui pendekatan pembelajaran berasaskan permainan. Selain itu, permainan *The ChemForm Card* juga berupaya memenuhi keperluan murid tingkatan 4 dalam membantu mereka mempelajari dan menguasai standard kandungan formula kimia dengan lebih mudah dan berkesan dalam suasana belajar yang menyeronokkan.

RUJUKAN

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. (Routledge & T. & F. Group, Eds.) (Third Edit). New York & London.
- Che SK, Siti AH, Fariza K, Noorlin MRY. (2020). Analisis Keberkesanan Kaedah Multimedia Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Terhadap Pelajar Pintar Dan Berbakat. *Jurnal Personalia Pelajar*, 23(2), 129-136.
- Mardziah A, Mariani MNF, Dameaty H. (2021). Pendekatan Pengajaran Bermain Di Bilik Darjah Dalam Kalangan Guru Prasekolah. *Jurnal Penyelidikan Pendidikan*, 39, 64-74.
- Mohd HA, Nurhayati SNAS. (2017). Kebolehgunaan IQ Stick Game Terhadap Pelajar Masalah Pembelajaran Dalam Mata Pelajaran Kemahiran Hidup. *Online Journal for TVET Practitioners*, 2(2), 1-15.
- Mohd SGH, Laily Palm, Sharifah Azizah Haron Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah. (2013). *Buku panduan pembinaan instrumen "Aku dan Kepenggunaan"*. Tanjung Malim, Perak: Emeritus Publications.
- Mohd SGH. (2018, Oktober). Salah tanggapan antara punca pelajar sekolah kurang minat bidang STEM. *Bername*. Diperoleh daripada <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/salah-tanggapan-antara-punca-pelajar-sekolah-kurang-minat-bidang-stem-188433>.
- Nurul SKRM. (2020). Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Mata Pelajaran Sejarah Menggunakan Teknik Mnemonik. *Journal of ICT in Education*, 7(1), 9-15.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Universiti Putera Malaysia.
- Siti SR, Abdul HM, Mahizer HMG. (2021). Pembangunan dan Kebolehgunaan Modul Pengajaran berasaskan Game Board dalam Pembelajaran Operasi Nombor Kanak-Kanak Prasekolah. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, 10(2), 71-84.

Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan Papan Pendidikan 'Pintar Garam' bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam Kimia Tingkatan 4

*Development and Usability of Educational Board Game 'Pintar Garam' for
Content Standard Preparation of Salts Chemistry Form 4*

Nurul Adila Rosdi, Illyas Md Isa*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: illyas@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan bagi membangunkan permainan papan pendidikan Pintar Garam dan mengenal pasti persepsi guru pelatih kimia terhadap kebolehgunaan permainan papan pendidikan Pintar Garam sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam pelaksanaan pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) bagi standard kandungan penyediaan garam Kimia tingkatan empat. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan berpandukan model reka bentuk instruksional ADDIE. Populasi kajian melibatkan 153 orang pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) semester 6 dan 7. Pensampelan rawak mudah digunakan bagi menentukan sampel kajian. Responden bagi kajian rintis berjumlah 30 orang dan bagi kajian lapangan, responden adalah berjumlah 108 orang. Dua instrumen telah digunakan dalam kajian ini, iaitu borang penilaian kesahan pakar dan borang soal selidik. Data yang diperoleh daripada penilaian kesahan pakar terhadap muka, kandungan dan item soal selidik dianalisis menggunakan peratusan persetujuan pakar, iaitu masing-masing memperoleh nilai peratusan sebanyak (91.67%), (96.94%) dan (95.84%). Data daripada kajian lapangan dianalisis secara deskriptif bagi memperoleh nilai skor min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk kebolehgunaan, iaitu kebergunaan (3.80, 0.28), kemudahan penggunaan (3.76, 0.32), kemudahan belajar (3.72, 0.28) dan kepuasan penggunaan (3.72, 0.31). Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa permainan papan pendidikan Pintar Garam yang dibangunkan adalah sesuai untuk digunakan sebagai BBM dalam pelaksanaan PdPc di sekolah. Implikasinya, permainan papan pendidikan Pintar Garam dapat dijadikan sebagai BBM untuk guru-guru mengaplikasikan kaedah pembelajaran berasaskan permainan dalam PdPc standard penyediaan garam Kimia tingkatan empat.

Kata kunci: kebolehgunaan, permainan papan pendidikan, penyediaan garam

ABSTRACT

This study aims to develop the Pintar Garam educational board game and identify the perceptions of Chemistry trainee teachers regarding the usability of the Pintar Garam educational board game as a teaching aid (BBM) in the implementation of teaching and facilitation (PdPc) for the salt preparation content standard Chemistry at the form 4 level. The research design is a developmental study based on the ADDIE instructional design model. The study population involved 153 Bachelor of Education (Chemistry) students, in their 6th and 7th semesters, at Sultan Idris Education University (UPSI). Simple random sampling was used to determine the study sample. The respondents for the pilot test were 30 individuals, and for the field study, there were 108

respondents. Two instruments were used in this study, namely the expert validation form and the questionnaire. Data obtained from expert validation on the game face, game content, and questionnaire items were analyzed using the expert agreement percentage, obtaining values of (91.67%), (96.94%) and (95.84%), respectively. Data from the field study were analyzed descriptively to obtain the mean scores and standard deviations for each usability construct, i.e., usefulness (3.80, 0.28), ease of use (3.76, 0.32), ease of learning (3.72, 0.28), and user satisfaction (3.72, 0.31). In conclusion, the study indicates that the developed Pintar Garam educational board game is suitable for use as a BBM in school. The implication is that the Pintar Garam educational board game can be used as a BBM for teachers to apply game-based learning methods in the PdPc of the salt preparation content standard Chemistry form 4.

Keywords: Usability. educational board game, preparation of salts

PENGENALAN

Gaya pengajaran guru yang berbentuk konvensional menyumbang kepada kesukaran murid mempelajari subjek Kimia (Dani et al., 2015). Menurut dapatan daripada kajian Doraiserian dan Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri (2021), guru-guru Kimia bersetuju bahawa pembelajaran standard kandungan penyediaan garam adalah yang paling sukar untuk diingat dan difahami oleh murid. Standard pembelajaran ini mengandungi fakta, bahan, langkah, ujian dan gambar rajah yang banyak menyebabkan murid tidak dapat membezakan dan menghuraikan penyediaan garam terlarutkan dan tak terlarutkan dengan baik (Muhamad et al., 2023).

Kemahiran penghafalan murid yang lemah serta kekurangan bahan bantu mengajar (BBM) yang dapat membantu mengukuhkan ingatan murid menjadi satu cabaran kepada guru untuk memastikan murid-murid berjaya menguasai standard kandungan ini dengan berkesan. Menurut Zuraihah et al. (2018), pelaksanaan pembelajaran melalui konsep belajar sambil main dapat mengukuhkan ingatan murid. Oleh yang demikian itu, pembangunan permainan papan pendidikan Pintar Garam ini dikenal pasti sebagai langkah efektif bagi membantu murid untuk mengingat dan menghafal bahan dan langkah-langkah yang terdapat dalam aktiviti penyediaan garam terlarutkan dan garam tak terlarutkan dalam suasana yang santai dan menyeronokkan. Penggunaan BBM berbentuk permainan dalam pelaksanaan pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dapat membantu menarik minat dan tumpuan murid untuk belajar, seterusnya berupaya meningkatkan prestasi pembelajaran murid ke tahap yang lebih baik (Norhazira et al., 2021).

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini mengaplikasikan pendekatan kuantitatif, iaitu melibatkan analisis data berbentuk angka melalui dapatan daripada instrumen borang penilaian kesahan pakar dan borang soal selidik. Pembangunan permainan papan pendidikan Pintar Garam seperti dalam Rajah 1 hanya memfokuskan kepada satu standard kandungan sahaja daripada keseluruhan sukatan pembelajaran Kimia tingkatan empat, iaitu standard kandungan 6.9 Penyediaan Garam. Permainan papan pendidikan Pintar Garam dihasilkan dalam bentuk mautud supaya guru-guru boleh terus menggunakannya sebagai BBM dalam PdPc tanpa memerlukan akses kepada Internet, terutama bagi guru-guru yang mengajar di kawasan pedalaman.



Rajah 1. Permainan Papan Pendidikan Pintar Garam

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian terdiri daripada 153 orang pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) semester enam dan tujuh. Daripada populasi, 108 orang pelajar dipilih sebagai sampel berdasarkan penentuan saiz sampel oleh Krejcie dan Morgan (1970). Sampel dipilih melalui kaedah pensampelan rawak mudah.

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan instrumen borang penilaian kesahan pakar dan borang soal selidik sebagai alat pengumpulan data. Borang penilaian kesahan merangkumi kesahan muka dan kesahan kandungan diberikan kepada tiga orang pakar yang berlatarbelakangkan kerjaya sebagai pensyarah dan guru Kimia. Instrumen soal selidik pula diberikan kepada pelajar ISMP Kimia semester enam dan tujuh bagi mendapatkan data persepsi kebolegunaan permainan papan pendidikan Pintar Garam. Persepsi kebolegunaan permainan dinilai menerusi empat konstruk kebolegunaan, iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan belajar dan kepuasan (Lund, 2001). Item-item dalam kedua-dua instrumen diukur dengan menggunakan skala Likert empat mata.

Analisis Data

Bagi menentukan nilai kesahan pakar, dapatan data kesahan daripada ketiga-tiga orang pakar dianalisis dengan menggunakan kaedah peratus persetujuan pakar. Penilaian persepsi kebolegunaan permainan papan pendidikan Pintar Garam pula adalah berdasarkan nilai skor min dan sisihan piawai yang diperolehi menerusi perisian *Statistical Package Social Sciences* (SPSS). Data daripada SPSS dianalisis secara deskriptif berdasarkan kepada interpretasi nilai skor min dan sisihan piawai.

Kajian Rintis

Kajian rintis yang dijalankan dalam kajian ini melibatkan 30 orang pelajar ISMP Kimia UPSI semester lima. Dapatan kajian rintis dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS bagi mendapatkan pekali *Cronbach's Alpha*, iaitu 0.93. Berdasarkan interpretasi skor *Cronbach's Alpha* oleh Bond dan Fox (2015), instrumen soal selidik persepsi kebolegunaan permainan papan pendidikan Pintar Garam ini diinterpretasikan sebagai sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Oleh yang demikian itu, instrumen soal selidik ini boleh diguna pakai dalam kajian lapangan bagi memperoleh dapatan persepsi kebolegunaan bagi permainan papan pendidikan Pintar Garam.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Kesahan Permainan Papan Pendidikan Pintar Garam

Jadual 1 menunjukkan purata peratus persetujuan ketiga-tiga orang pakar melalui analisis peratus persetujuan pakar bagi keseluruhan item kesahan muka dan kandungan. Dapatan menunjukkan purata peratusan pakar yang tinggi bagi kesahan muka dan kandungan papan permainan Pintar Garam, iaitu masing-masing berjumlah 91.67% dan 96.94% (Sidek & Jamaluddin, 2005). Oleh yang demikian itu, aspek muka dan kandungan permainan papan pendidikan Pintar Garam disahkan berada pada tahap yang baik menunjukkan pakar-pakar bersetuju bahawa komponen-komponen yang terdapat pada permainan papan pendidikan Pintar Garam mampu menarik perhatian murid dan isi kandungannya menepati sukatan pembelajaran seperti yang telah ditetapkan dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Kimia tingkatan empat bagi standard kandungan penyediaan garam.

Jadual 1. Dapatan Kesahan Permainan Papan Pendidikan Pintar Garam

Kesahan	Peratus Persetujuan (%)			
	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	Purata
Muka	95.00	90.00	90.00	91.67
Kandungan	98.33	95.83	96.67	96.94

Analisis Kebolehgunaan Permainan Papan Pendidikan Pintar Garam

Dapatan skor min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk kebolehgunaan permainan papan pendidikan Pintar Garam diperoleh melalui perisian SPSS. Dapatan skor min dan sisihan piawai bagi keempat-empat konstruk kebolehgunaan ditunjukkan dalam Jadual 2. Nilai skor min bagi konstruk reka bentuk adalah 3.80 (SP = 0.28), konstruk kemudahan permainan adalah 3.76 (SP = 0.32), konstruk kemudahan belajar adalah 3.72 (SP = 0.28) dan konstruk kepuasan adalah 3.72 (SP = 0.31). Dapatan kajian menunjukkan nilai purata min keseluruhan konstruk adalah 3.75 dan nilai purata sisihan piawai adalah 0.30.

Jadual 2. Dapatan Nilai Min dan Sisihan Piawai bagi Kebolehgunaan Permainan

Konstruk	Skor Min	Sisihan Piawai
Kebergunaan	3.80	0.28
Kemudahan penggunaan	3.76	0.32
Kemudahan belajar	3.72	0.28
Kepuasan	3.72	0.31
Purata keseluruhan	3.75	0.30

Interpretasi bagi nilai purata min keseluruhan konstruk adalah tinggi dan menunjukkan indikasi nilai kebolehgunaan permainan yang tinggi (Riduwan, 2012). Purata sisihan piawai yang kecil pula menunjukkan konsensus yang tinggi, iaitu majoriti guru pelatih bersetuju bahawa permainan papan pendidikan Pintar Garam adalah berguna, mudah digunakan, mudah dipelajari dan berpuas hati menggunakan permainan ini sebagai BBM dalam pelaksanaan PdPc standard kandungan penyediaan garam (Ramlee, 1999). Dapatan kajian ini selari dengan dapatan daripada Doraiserian dan Damanhuri (2021) yang mendapati bahawa, guru-guru Kimia mempunyai pendapat yang positif berkenaan penggunaan BBM permainan papan dalam PdPc standard

kandungan penyediaan garam. Penggunaan permainan papan pendidikan Pintar Garam adalah berguna untuk diaplikasikan sebagai BBM dalam PdPc standard kandungan penyediaan garam supaya dapat membantu murid untuk mengingat dan menghafal bahan dan langkah-langkah penyediaan garam tersebut dalam suasana yang santai dan menyeronokkan.

KESIMPULAN

Secara tuntasnya, pembangunan permainan papan pendidikan Pintar Garam adalah bersesuaian dengan keperluan semasa murid dan guru bagi menerapkan kaedah pembelajaran berasaskan permainan dalam PdPc standard kandungan penyediaan garam. Perbincangan dapatan kajian menjawab kedua-dua persoalan kajian, seterusnya membolehkan kedua-dua objektif kajian berjaya dicapai. Antara cadangan kajian lanjutan yang boleh dilakukan adalah dengan menguji keberkesanan permainan papan pendidikan Pintar Garam dalam kalangan murid tingkatan empat, menggunakan saiz sampel yang lebih besar dan analisis perbandingan daripada sampel di sekolah bandar dan luar bandar.

RUJUKAN

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences* (Ed. Ke-3). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Dani AI, Azraai O, Othman T. (2015). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk Kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Doraiseriyen ER, Muhd IMD. (2021). Tinjauan keperluan terhadap pembinaan permainan dalam pembelajaran tajuk garam bagi pelajar tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Krejcie RV, Morgan, DW (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Lund AM. (2001). Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Muhamad FMS, Rose AAR, Rohaida MS, Mohamad HI. (2023). Learners' issues in the preparation and qualitative analysis of salts topics in Chemistry: Teachers' perspectives. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 392-409.
- Norhazira AR, Sahril A, Nor AA. (2021). Minat dan sikap pelajar terhadap penggunaan bahan bantu mengajar dalam pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPC) dalam pendidikan jasmani. *Malaysian Online Journal of Education*, 5(2), 77-86.
- Ramlee M. (1999). *The role of vocational and technical education in the industrialization of Malaysia as perceived by educators and employers*. Purdue University.
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variable-variable*. Alfabeta.
- Sidek MN, Jamaluddin A. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Universiti Putra Malaysia.
- Zuraihah N, Nuraqila H, Maizatul AI. (2018). Pembangunan permainan pendidikan Let's Learn Java. *e- Jurnal LIS Liga Ilmu Serantau*, 1, 1-11.

Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Permainan SALT-ANS bagi Standard Kandungan Analisis Kualitatif dalam Kalangan Guru Pelatih
Development and Usability of SALT-ANS Game for Content Standards of Qualitative Analysis among Trainee Teachers

Nur Anis Syahidah Ismail, Ilyas Md Isa*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: illyas@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan SALT-ANS sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dengan nilai kesahan yang tinggi dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan permainan SALT-ANS sebagai BBM. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan dan menggunakan model ADDIE. Pensampelan kajian ini terdiri daripada 97 orang guru pelatih Kimia UPSI daripada semester 6 dan 7. Empat orang pakar terdiri daripada dua orang pensyarah Jabatan Kimia dan dua orang guru Kimia sekolah menengah dipilih untuk menentukan kesahan permainan. Permainan mempunyai nilai kesahan kandungan yang tinggi ditunjukkan oleh peratus persetujuan pakar ialah 95.8%. Nilai kebolehpercayaan Cronbach's Alpha adalah baik iaitu 0.89. Data daripada soal selidik dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian SPSS versi 27.0. Nilai min yang diperolehi bagi reka bentuk adalah 3.72, min bagi kandungan adalah 3.67 dan min bagi kebolegunaan adalah 3.76. Implikasinya, guru dapat menggunakan BBM berbentuk permainan untuk menjadikan proses PdP lebih berkesan dan menarik. Kesimpulannya, kajian ini memperoleh nilai kesahan yang tinggi dan mendapat persepsi kebolegunaan yang positif daripada guru pelatih menjadikan ia sesuai digunakan sebagai BBM.

Kata kunci: Permainan papan, persepsi guru pelatih, analisis kualitatif, kebolegunaan

ABSTRACT

This study aims to develop the SALT-ANS game as a teaching aid that has a high validity value and to identify trainee teachers' perceptions of the usability of the SALT-ANS game as a teaching aid. The design of this study is a developmental study and uses the ADDIE model. The sampling of this study consisted of 97 UPSI Chemistry trainee teachers from semesters 6 and 7. Four experts consisting of two Chemistry Department lecturers and two secondary school Chemistry teachers were selected to determine the game's validity. The game has a high content validity value shown by the expert agreement percentage of 95.8%. The reliability of Cronbach's Alpha, 0.89 which is good. Data from the questionnaire was analyzed descriptively using SPSS software version 27.0. The mean value obtained for design is 3.72, the mean for content is 3.67 and the mean for usability is 3.76. The implication is that teachers can enhance the efficacy and appeal of the teaching and learning process by including game-based teaching aid into their lessons. In summary, this study obtained a high value of content validity and received a positive perception of usability from trainee teachers making it suitable for use as teaching aid.

Keywords: Board games, teacher trainer perceptions, qualitative analysis, usability

Pengenalan

Garam merupakan topik yang sukar dan sering berlaku miskonsepsi dalam kalangan murid kimia kerana ia memerlukan kemahiran berimajinasi dan penghafalan untuk memahaminya (Doraiseriyana & Muhd, 2021). Bukan sahaja murid, malahan guru turut mengalami masalah untuk mengajar topik garam (Wan, 2011) kerana ia memerlukan penerangan terperinci berkenaan konsep dan mempunyai banyak eksperimen yang perlu dilaksanakan dalam waktu pengajaran yang terhad selain masalah kekurangan bahan bantu mengajar (BBM) yang bersesuaian dengan standard pembelajaran. Noorsyahira (2023) berpendapat bahawa pemilihan BBM yang menarik seperti permainan papan dapat menanam minat dan asas yang kukuh dalam murid terhadap mata pelajaran Kimia. Ini selaras dengan pernyataan Azlina et al. (2021) iaitu permainan papan dapat meringkaskan kandungan pelajaran dan menyampaikan maklumat penting dalam bentuk yang mudah difahami selain mengurangkan masa yang diperlukan untuk mengingat, belajar dan mendapatkan maklumat baharu. Penggunaan BBM adalah penting untuk menyampaikan pengajaran dan pembelajaran dengan berkesan dan menarik perhatian dan tumpuan murid (Rabaah et al., 2021). BBM dan kaedah pengajaran yang sesuai dapat menjimatkan masa guru untuk menerangkan tentang suatu topik dan murid lebih mudah memahami isi pelajaran yang disampaikan. Wong dan Kamisah (2018), menyatakan jika guru terus menggunakan kaedah pengajaran tradisional tanpa BBM, mereka akan menyebabkan murid hilang tumpuan dan hilang minat dalam pelajaran dan menyukarkan murid memahami isi penting dalam topik Garam. Justeru itu kajian ini tertumpu kepada membangunkan permainan *SALT-ANS* yang mempunyai kesahan yang tinggi dan menilai persepsi guru pelatih kimia UPSI terhadap kebolehgunaannya.

Metodologi

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk pembangunan dan model ADDIE. Terdapat lima fasa dalam model ADDIE iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, implementasi dan penilaian. Fasa analisis dijalankan melalui analisis keperluan melibatkan guru kimia. Seterusnya, fasa reka bentuk untuk menentukan komponen-komponen dan mereka bentuk permainan menggunakan *Canva*. Fasa pembangunan adalah fasa menghasilkan permainan dalam bentuk nyata menggunakan bahan yang ditetapkan serta penilaian kesahan permainan oleh pakar dari aspek reka bentuk dan kandungan permainan. Fasa implementasi melibatkan kajian rintis bagi mendapatkan nilai kebolehpercayaan dan kajian sebenar untuk mendapatkan data kajian. Akhir sekali fasa penilaian iaitu analisis data dan perbincangan dapatan berdasarkan objektif kajian yang ditetapkan.



Rajah 1. Permainan *SALT-ANS*

Populasi, Sampel dan Teknik Persampelan

Populasi kajian ini adalah guru pelatih kimia semester 6 dan 7 di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Sampel yang dipilih ini telah mengambil kursus Pengajaran, Teknologi dan Penaksiran 1 dan Latihan Mengajar 1. Justeru itu, populasi ini telah mempunyai pengetahuan tentang ciri-ciri BBM yang sesuai digunakan semasa PdP. 97 orang daripada populasi dipilih secara rawak mudah berdasarkan Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie dan Morgan. Empat orang pakar dalam bidang kimia telah dipilih untuk menyemak kandungan dan kesesuaian bahan bantu mengajar yang dibangunkan. Pakar yang telah dipilih adalah terdiri daripada dua orang pensyarah di Jabatan Kimia UPSI dan dua guru Kimia sekolah menengah yang mempunyai pengalaman lebih 10 tahun.

Instrumen Kajian

Kajian yang dijalankan menggunakan dua instrumen iaitu borang penilaian kesahan permainan untuk mendapatkan kesahan permainan *SALT-ANS* (Rajah 1) dan soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *SALT-ANS* untuk mengenal pasti persepsi guru pelatih kimia terhadap kebolegunaan permainan *SALT-ANS*. Soal selidik ini merangkumi 18 soalan yang menguji tiga konstruk iaitu reka bentuk, kandungan dan kebergunaan permainan *SALT-ANS*. Instrumen ini menggunakan Skala Likert Empat Mata, iaitu 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Setuju) dan 4 (Sangat Setuju).

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis berdasarkan objektif dan persoalan kajian yang ditetapkan. Kesahan kandungan diperoleh daripada borang penilaian kesahan dan dianalisis menggunakan kaedah pengiraan peratus bagi mengetahui peratus persetujuan pakar. Nilai *Cronbach's Alpha* untuk mengetahui kebolehpercayaan instrumen daripada kajian rintis manakala data kajian sebenar dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* versi 27.0.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan dan Soal Selidik

Kesahan ini ditentukan menggunakan kaedah pengiraan peratus. Dapatan kajian menunjukkan peratus persetujuan pakar yang diperoleh adalah tinggi iaitu 95.8% bagi kandungan permainan dan 95.9% bagi soal selidik. Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), jika purata peratus persetujuan pakar melebihi 70%, maka instrumen itu dianggap mempunyai tahap kesahan yang baik. Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan permainan.

Jadual 1. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan permainan

Pakar	Profil Penilai	Peratus persetujuan	Pandangan Pakar
1	Pensyarah Jabatan Kimia	94.4%	Boleh digunakan
2	Pensyarah Jabatan Kimia	94.4%	Boleh digunakan
3	Guru Kimia	94.4%	Boleh digunakan
4	Guru Kimia	100.0%	Boleh digunakan
	Keseluruhan	95.8%	Boleh digunakan

Manakala Jadual 2 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik. Peratus persetujuan yang diperoleh daripada pakar bagi kesahan kandungan permainan dan soal selidik adalah melebihi 70%. Justeru itu, permainan dan soal selidik boleh digunakan untuk kajian rintis dan kajian sebenar.

Jadual 2. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik

Pakar	Profil Penilai	Peratus persetujuan	Pandangan Pakar
1	Pensyarah Jabatan Kimia	91.7%	Boleh digunakan
2	Pensyarah Jabatan Kimia	100.0%	Boleh digunakan
	Keseluruhan	95.9%	Boleh digunakan

Kebolehpercayaan Instrumen

Kebolehpercayaan ditentukan menggunakan data daripada kajian rintis dan kemudiannya dianalisis menggunakan perisian SPSS. Nilai *Cronbach's Alpha* yang diperolehi adalah 0.89 menunjukkan instrumen berada keadaan sangat baik dan efektif dengan tahap konsisten yang tinggi sekaligus boleh digunakan dalam kajian sebenar (Bond & Fox, 2015).

Kebolegunaan Permainan SALT-ANS

Persepsi kebolegunaan permainan diperoleh daripada kajian sebenar melibatkan 97 orang responden dan dianalisis menggunakan perisian SPSS. Dapatan kajian bagi kebolegunaan terdiri daripada tiga konstruk seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3. Nilai min bagi konstruk reka bentuk adalah 3.72 (SP=0.30), konstruk kandungan adalah 3.67 (SP=0.34) dan konstruk kebergunaan adalah 3.76 (SP=0.32). Dapatan kajian menunjukkan nilai purata min keseluruhan konstruk adalah 3.72 iaitu berada di tahap tinggi (Riduwan, 2012) dan nilai purata sisihan piawai adalah 0.51 menunjukkan konsensus responden yang tinggi (Ramlee, 1999) iaitu mempunyai kesepakatan responden yang tinggi.

Jadual 3. Nilai Min dan Sisihan Piawai bagi Kebolegunaan Permainan *SALT-ANS*

Konstruk	Min	Interpretasi Nilai Min	Sisihan Piawai	Konsensus Responden
Reka Bentuk	3.72	Tinggi	0.30	Tinggi
Kandungan	3.67	Tinggi	0.34	Tinggi
Kebolegunaan	3.76	Tinggi	0.32	Tinggi
Keseluruhan	3.72	Tinggi	0.32	Tinggi

Dapatan kajian menunjukkan reka bentuk, kandungan dan kebergunaan permainan *SALT-ANS* adalah sesuai digunakan sebagai BBM selaras dengan pernyataan Susan dan Thomas (2014) iaitu permainan mesti mempunyai kualiti seperti warna yang menarik, susun atur yang jelas, arahan yang jelas dan ringkas serta peraturan permainan yang ringkas dan difahami, isi kandungan permainan yang tepat dan relevan mengikut standard pembelajaran serta menggalakkan penglibatan aktif murid. Penggunaan bahan bantu mengajar yang selari dengan standard kandungan yang diajar akan memberikan kelebihan kepada guru untuk meningkatkan semangat murid sepanjang proses pengajaran dan pembelajaran berlangsung (Mohd et al., 2017). Tuntasnya, dapatan kajian menunjukkan bahawa guru pelatih Kimia UPSI bersetuju bahawa permainan *SALT-ANS* sesuai untuk digunakan sebagai BBM dalam sesi pengajaran dan pembelajaran bagi standard kandungan analisis kualitatif.

KESIMPULAN

Pembangunan permainan *SALT-ANS* terbukti mendapat nilai kesahan yang tinggi dan persepsi positif kebolegunaan bagi ketiga-tiga konstruk daripada dapatan kajian. Hasil interpretasi min dan sisihan piawai menunjukkan permainan *SALT-ANS* sesuai dijadikan BBM bagi sesi pengajaran dan pembelajaran sk analisis kualitatif. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa objektif kajian berjaya dicapai dengan pembangunan *SALT-ANS* mendapat nilai kesahan yang tinggi dan persepsi yang positif terhadap kebolegunaan permainan *SALT-ANS*. Cadangan kajian lanjutan adalah melibatkan guru Kimia dengan pengalaman lebih 5 tahun sebagai responden dan menjalankan kajian eksperimen bagi mengkaji keberkesanan permainan ini sebagai BBM.

RUJUKAN

- Azlina MM, Siti NAM, Wan AWM, Mahanim O, Rafizah K, Siti MS. (2021). InCeS: Pembelajaran Berasaskan Permainan. Implication Of Students' Performance and Obstacles Through Open Distance Learning (Odl) Teaching Methods During Movement Control Orders (MCO), *Covid-19*, 2, 45-53.
- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the Rasch Model; Fundamental Measurement in the Human Sciences.
- Doraiseriyar ER, Muhammad IMD. (2021). Tinjauan Keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran Tajuk Garam bagi Pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Mohd SO, Noor SS, Mohd UD. (2017). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Guru Matematik Sekolah Rendah: The Use of Teaching Aids Primary School Mathematics Teachers. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 7(1), 32-46.
- Noor SMN. (2023). Permainan Papan Kimia Chemibble. *International Teaching Aid Competition 2023*. Universiti Teknologi MARA, Kedah, 92-96.
- Rabaah A, Wan NWMA, Adnan J. (2021). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Subjek Tema "Penjajahan di Asia Tenggara pada Abad ke-19". *Perspektif Jurnal Sains Sosial dan Kemanusiaan*, 13(1), 1-13.
- Ramlee M. (1999). The role of vocational and technical education in the industrialization of Malaysia as perceived by educators and employers. Purdue University.
- Riduwan. (2012). Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian. Alfabeta, Bandung.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). Pembinaan modul. Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang: Penerbit UPM.
- Susan MM, Thomas PM. (2014). Gamification of learning in accounting education. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 14(3), 9-19.
- Wong WS, Kamisah O. (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.
- Wan NA. (2010). Penggunaan Modul Pengajaran Dan Pembelajaran Untuk Tajuk "Salts" Kuala Lumpur, SBP Integrasi Gombak.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Papan Permainan *Fun Salt*
dalam Penyediaan Garam Terlarutkan dan Tidak Terlarutkan**
*Development and Perception of the Usability of the Fun Salt Board Game in the
Preparation of Soluble and Insoluble Salts*

Mihzar Maharudin & Illyas Md Isa*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia
*E-mel: illyas@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan papan permainan *Fun Salt* untuk subtopik penyediaan garam terlarutkan dan tak terlarutkan serta mengenal pasti persepsi kebolegunaan guru pelatih kimia terhadap permainan ini. Pembelajaran standard penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan adalah yang paling sukar dalam kalangan murid. Oleh itu, papan permainan yang dibangunkan dapat digunakan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) oleh guru dalam mengaplikasikan pembelajaran berpusatkan pelajar. Permainan ini dibina menggunakan model ADDIE dan melibatkan kajian kuantitatif dengan memilih 108 guru pelatih kimia UPSI sebagai sampel kajian. Kajian menggunakan borang kesahan kandungan, borang kesahan muka, dan instrumen soal selidik disahkan oleh dua pakar. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) untuk mendapatkan nilai kekerapan, peratusan, purata min, dan sisihan piawai bagi persepsi guru pelatih terhadap permainan ini. Hasil kajian menunjukkan kesahan kandungan dan muka dengan purata 92.19% dan 95.00%. Persepsi kebolegunaan permainan ini juga mendapat nilai yang baik, dengan purata min untuk setiap konstruk seperti kebergunaan (3.73, SP = 0.448), kemudahan menggunakan (3.67, SP = 0.515), kemudahan belajar menggunakan (3.67, SP = 0.506), dan kepuasan (3.70, SP = 0.469). Oleh yang demikian, permainan ini jelas dapat menjadi BBM bagi guru pelatih dalam sesi Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) untuk menarik minat pelajar. Kesimpulannya, permainan *Fun Salt* ini dapat secara efektif digunakan dalam konteks pengajaran kimia.

Kata kunci : Papan permainan, kebolegunaan, statistik deskriptif

ABSTRACT

This study aims to develop the Fun Salt board game for the subtopic of preparing soluble and insoluble salts and identify the usability perceptions of chemistry trainee teachers towards this game. Standard learning of preparing soluble and insoluble salts is often challenging for students. Therefore, the developed board game can be utilized as a teaching aid (TA) by teachers to implement student-centered learning. The game was constructed using the ADDIE model and involved a quantitative study with 108 chemistry trainee teachers from UPSI as the research sample. The study utilized content validity forms, face validity forms, and a questionnaire instrument validated by two experts. Data analysis was carried out using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) to obtain frequency values, percentages, mean, and standard deviation for trainee teachers' perceptions of the game. The study results showed content and face validity with averages of 92.19% and 95.00%, respectively. The usability perception of the game also received positive values, with minimum averages for each construct such as usefulness (3.73, SD = 0.448), ease of use (3.67, SD = 0.515), ease of learning (3.67, SD = 0.506), and satisfaction (3.70, SD = 0.469). Therefore, this game can indeed serve as a TA for trainee teachers in Teaching and Facilitation sessions to capture students' interest. In conclusion, the Fun Salt game can be effectively used in the context of chemistry teaching.

Keywords: Game board, usability, descriptive statistics

PENGENALAN

Dalam topik garam terdapat beberapa lagi subtopik yang terkandung dalam topik garam. Pembelajaran standard penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan adalah yang paling sukar dalam kalangan murid (Muhd & Doraiseriyan, 2021). Masalah ini berlaku disebabkan oleh murid-murid mengalami masalah dalam menggunakan teknik hafalan yang baik dalam menghafal proses penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan. Menurut Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri dan Doraiseriyan (2021) juga mendapati bahawa guru mengalami masalah dari segi kesuntukkan masa untuk memberi peluang kepada murid untuk melakukan eksperimen berkaitan subtopik ini pada waktu bilik darjah.

Terdapat juga kajian oleh Marlina Mat Napes dan Aisyah Mohamad Sharif (2022) melaporkan bahawa guru mengalami kesukaran dalam mengajar topik garam selain itu, bagi murid mereka berasa terlalu banyak perkara yang perlu diingat dalam tajuk garam. Hal ini sekali gus masih menyokong dapatan daripada Maria Sheeshan (2010) yang menyatakan menghafal fakta dan menghuraikan prosedur eksperimen yang terdapat dalam tajuk ini juga merupakan masalah. Meksipun kajian ini telah lama dilakukan namun masih terdapat masalah yang sama dengan dapatan kajian terbaharu.

Oleh hal yang demikian, terdapat keperluan pembinaan bahan bantu mengajar yang menarik membantu guru dalam menarik minat murid untuk belajar. Menarik minat murid penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran untuk meningkat motivasi. Hal ini kerana motivasi murid untuk belajar memainkan peranan penting dalam pencapaian murid dalam akademik (Adrian, 2018). Motivasi pelajar juga penting dalam meningkatkan keyakinan diri seseorang pelajar. Kajian Budiariawan (2019) menyatakan bahawa pelajar yang kurang keyakinan diri akan memberi kesan kepada proses pembelajaran murid.

Menurut Noorsyahirah Mohd Noor (2023), pelajar lebih berminat untuk belajar apabila proses pembelajaran dilaksanakan sambil bermain. Oleh itu, papan permainan juga boleh digunakan oleh guru sebagai BBM dalam menerapkan kaedah pembelajaran berasaskan permainan untuk memastikan suasana pembelajaran yang aktif dan dapat belajar sambil bermain. Terdapat juga kajian-kajian lepas yang menunjukkan keberkesanan penggunaan papan permainan dalam pembelajaran kimia (Adair & McAfee, 2018; Li, Hou & Lin, 2022; Wardani, Lindawati & Kusuma, 2017). Berdasarkan kajian-kajian ini, menunjukkan bahawa papan permainan yang digunakan sebagai BBM dapat menarik minat murid untuk belajar dan telah menunjukkan terdapat peningkatan pencapaian dalam akademik murid. Oleh itu, kajian ini menjadi salah satu penyebab kepada tercetusnya idea untuk membangunkan sebuah papan permainan sebagai BBM.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan yang melibatkan pembangunan papan permainan *Fun Salt* dalam subtopik penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan berpandukan model (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) ADDIE. Kaedah kuantitatif digunakan dalam kajian ini kerana dapat menggunakan tinjauan secara deskriptif dan proses pengumpulan maklumat dilaksanakan melalui borang soal selidik.

Teknik Pensampelan

Rawak mudah adalah cara yang digunakan untuk memilih sampel. Dalam kajian ini, sampel terdiri daripada kalangan guru pelatih Program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia daripada

semester 6 hingga semester 7 di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Jumlah responden bagi kajian ini adalah seramai 108 orang. Jumlah keseluruhan bagi populasi adalah 150 orang mahasiswa dan mahasiswi daripada ISMP Kimia dari semester 6 hingga semester 7. Berdasarkan jadual pensampelan Krejcie dan Morgan (1970), sampel yang bertepatan dengan jumlah populasi 150 orang adalah 108 orang. Oleh hal yang demikian, 108 orang pelajar ISMP Kimia dari semester 6 hingga semester 7 akan menjadi sampel untuk kajian ini. Bagi sampel kajian rintis, 30 orang sampel juga daripada program dan semester yang sama digunakan.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian merupakan suatu alat yang digunakan oleh penyelidik semasa menjalankan sesuatu penyelidikan untuk menjawab persoalan kajian. Instrumen kajian juga merupakan asas dalam mendapatkan data seperti mana yang dikehendaki oleh penyelidik bagi mencapai objektif kajian (Norlia Harun & Faizah Ghani, 2016). Dalam kajian ini, instrumen jenis kuantitatif telah digunakan iaitu borang penilaian kesahan kandungan dan muka papan permainan *Fun Salt* dan soal selidik untuk persepsi kebolegunaan papan permainan *Fun Salt*. Instrumen bagi borang kesahan dan soal selidik ini menggunakan Skala Likert Empat Mata, iaitu 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Setuju) dan 4 (Sangat Setuju). Instrumen soal selidik persepsi kebolegunaan menguji 4 konstruk utama iaitu kebergunaan, kemudahan menggunakan, kemudahan belajar menggunakan dan kepuasan. Jumlah item yang terdapat dalam soal selidik ini ialah 18 item.

Analisis Data

Analisis kesahan muka dan kandungan dilakukan menggunakan Peratus Persetujuan Pakar (%), yang mengambil kira nilai purata penilaian yang diberikan oleh dua orang pakar dari Jabatan Kimia yang dipilih. Hasil daripada kajian rintis pula dianalisis untuk mendapatkan pekali *cronbach's alpha*, dengan menggunakan perisian SPSS versi 29 bagi mendapat kebolehpercayaan instrumen. Bagi kajian sebenar, analisis deskriptif digunakan untuk mendapatkan nilai minimum dan sisihan piawai bagi setiap item dalam konstruk soal selidik juga dengan menggunakan perisian SPSS versi 29.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kajian Rintis

Kajian rintis telah dijalankan kepada seramai 30 orang guru pelatih Kimia dan data telah dianalisis menggunakan SPSS versi 29, nilai *cronbach's alpha* yang diperoleh adalah 0.92 daripada 18 item. Menurut Taber (2017) nilai minimum *cronbach's alpha* ialah 0.70. Nilai *cronbach's alpha* menunjukkan nilai kebolehpercayaan yang tinggi. Oleh itu, instrumen yang dihasilkan boleh digunakan untuk kajian sebenar.

Kesahan Kandungan dan Muka Papan Permainan Fun Salt

Jadual 1 menunjukkan dapatan bagi kesahan muka dan kandungan papan permainan *Fun Salt*. Bagi kesahan muka purata peratus persetujuan yang diperoleh ialah 92.19%, Makala bagi kesahan muka ialah 95.00%. Menurut Tuckman dan Waheed (1981), peratus yang melebihi 70% adalah tinggi. Oleh itu, purata keseluruhan bagi nilai kesahan yang diperoleh ialah 93.60%. Menunjukkan papan permainan *Fun Salt* mempunyai nilai kesahan yang tinggi.

Jadual 1. Dapatan bagi kesahan muka dan kandungan

Kesahan	Peratus Persetujuan(%)		
	Pakar 1	Pakar 2	Purata
Kandungan	84.38	100.00	92.19
Muka	90.00	100.00	95.00
Purata keseluruhan(%)			93.60

Persepsi Kebolehgunaan Papan Permainan Fun Salt

Jadual 2 menunjukkan dapatan bagi soal selidik persepsi kebolehgunaan papan permainan *Fun Salt*. Persepsi kebolehgunaan papan permainan *Fun Salt* bagi guru pelatih Kimia yang dibangunkan boleh disimpulkan melalui keempat-empat konstruk yang telah dinilai melalui soal selidik kebolehgunaan yang dijalankan dan yang telah dianalisis menggunakan SPSS versi 29. Jadual ini menunjukkan dapatan keseluruhan bagi setiap konstruk kebolehgunaan papan permainan *Fun Salt*. skor min bagi konstruk pertama ialah 3.73, kedua pula ialah 3.67, bagi konstruk ketiga ialah 3.67 dan konstruk terakhir iaitu konstruk keempat ialah 3.70. Skor min keseluruhan yang diperoleh ialah 3.69 dan nilai keseluruhan sisihan piawai iaitu 0.485 menunjukkan papan permainan *Fun Salt* mempunyai tahap persepsi kebolehgunaan yang tinggi dalam kalangan guru pelatih Kimia.

Jadual 2. Dapatan bagi soal selidik persepsi kebolehgunaan Papan Permainan Fun Salt

Konstruk	Min	Sisihan piawai
Kebergunaan	3.73	0.448
Kemudahan menggunakan	3.67	0.515
Kemudahan belajar menggunakan	3.67	0.506
Kepuasan	3.70	0.469
Keseluruhan	3.69	0.485

KESIMPULAN

Papan permainan *Fun Salt* yang dibangunkan untuk digunakan sebagai BBM dalam subtopik penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan mempunyai kesahan yang baik dengan purata peratus persetujuan sebanyak 93.60% dan mempunyai persepsi kebolehgunaan yang baik daripada guru pelatih Kimia UPSI semester 6 dan semester 7 dengan nilai min yang tinggi 3.69 (SP =0.371). Oleh itu, papan permainan *Fun Salt* yang dibangunkan sesuai digunakan sebagai BBM yang dapat membantu guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi subtopik penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan.

RUJUKAN

- Adair BM, McAfee LV. (2018). Chemical pursuit: A modified trivia board game. *Journal of Chemical Education*, 95(3), 416-418.
- Adrian D. (2018). Pengaruh Percaya Diri, Kebiasaan Belajar Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada mata Pelajaran Ekonomi. *JPEKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen dan Keuangan*, 2(1), 19.
- Budiariawan IP. (2019). Hubungan motivasi belajar dengan hasil belajar pada mata pelajaran kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(2), 103.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Li C, Hou H, Lin W. (2022). Chemistry education board game based on cognitive mechanism: Multi-dimensional evaluation of learners' knowledge acquisition, flow and playing experience of board game materials. *Research in Science & Technological Education*, 1(1), 1-21.

- Maria S. (2010). *Identification of difficult topics in the teaching and learning of chemistry in irish schools and development of an intervention programmer to target some of these difficulties*. Postgraduate Research.
- Marlina MN, Aisyah MS. (2022). Analisis keperluan untuk pembangunan alat pembelajaran berasaskan permainan bagi subjek kimia tingkatan empat. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10, 1-11.
- Muhd IMD, Doraiseriyen ER. (2021). Tinjauan keperluan terhadap pembinaan permainan dalam pembelajaran tajuk garam bagi pelajar tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11(2), 21-28.
- Noorsyahirah MN. (2023). *Game Board Kimia*. Academica Press Solution.
- Norlia H, Faizah AG. (2016). Kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berprestasi rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 25(3), 1675-1930.
- Taber KS. (2017). The use of Cronbach's Alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an individualized science program for community college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(6), 489-495.
- Wardani S, Lindawati L, W Kusuma S B (2017). The development of inquiry by using android system based chemistry board game to improve learning outcome and critical thinking. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 196-205

**Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan E-Modul "Chem Yeay!" bagi
Subtopik Persamaan Kimia dalam Kalangan Guru Pelatih**
*Development and Perception of Usability of "Chem-Yeay!" E-Module for
Chemical Equations Subtopic among Trainee Teachers*

Nur Atiqah Hussein, Azlan Kamari*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azlan.kamari@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan e-modul "Chem-Yeay!" dan mengkaji persepsi kebolehgunaan e-modul "Chem-Yeay!" bagi standard kandungan Persamaan Kimia Tingkatan 4 dalam kalangan guru pelatih. Sampel kajian adalah seramai 95 orang guru pelatih Kimia UPSI. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan dan dibangunkan berdasarkan model ADDIE dengan menggunakan persampelan mudah. Instrumen soal selidik telah mendapat kesahan pakar daripada dua orang pensyarah Jabatan Kimia dan dianalisis menggunakan Peratus Persetujuan Pakar. Analisis data kesahan pakar bagi kesahan kandungan, muka dan instrumen soal selidik adalah 87.50, 94.45% dan 84.52%. Dapatan kajian dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS untuk memperoleh nilai min dan sisihan piawai bagi persepsi kebolehgunaan e-modul "Chem-yeay!". Hasil analisis kajian rintis menunjukkan nilai Alpha Cronbach adalah 0.901 bagi kebolehpercayaan e-modul "Chem-yeay!". Nilai purata skor min dan sisihan piawai juga menunjukkan nilai yang tinggi bagi setiap aspek iaitu reka bentuk (Min:3.82, SP:0.390), kandungan (Min:3.84, SP:0.367) dan kebolehgunaan (Min:3.84, SP:0.366). Kesimpulannya, pembangunan e-modul "Chem-yeay!" dapat memenuhi keperluan guru pelatih. Implikasinya, e-modul "Chem-Yeay!" dapat digunakan sebagai bahan bantu mengajar guru yang lebih berkesan bagi standard kandungan Persamaan Kimia.

Kata kunci: Persamaan Kimia, persepsi, kebolehgunaan, model ADDIE, e-Modul "Chem-Yeay!"

ABSTRACT

This study aims to develop the e-module "Chem-Yeay!" and examine the usability perception of the e-module "Chem-Yeay!" for the content standard of Form 4 Chemical Equations among trainee teachers. The study sample was a total of 95 UPSI Chemistry trainee teachers. The study design is a developmental study and was developed based on the ADDIE model using simple random sampling. The instrument for collecting research findings has been validated by experts from two lecturers in the Department of Chemistry and analyzed using Percent Expert Agreement. Analysis of expert validity data for content validity, face validity and questionnaire instrument are 87.50, 94.45% and 84.52%. The findings of the study were analyzed using SPSS software to obtain the mean value and standard deviation for the perception of usability of the e-module "Chem-yeay!". The results of the pilot study analysis show that Cronbach's Alpha value is 0.901 for the reliability of the "Chem-yeay!" e-module. The mean score average and standard deviation also show high values for each aspect, namely design (Min: 3.82, SP:0.390), content (Min:3.84, SP:0.367) and usability (Min:3.84, SP:0.366). In conclusion, the development of the e-module "Chem-yeay!" able to meet the needs of trainee teachers. The implication is that the e-module "Chem-Yeay!" can be used as a more effective teacher teaching aid for the Chemical Equation content standard.

Keywords: Chemical Equations, perception, usability, ADDIE'S model, e-Modul "Chem-Yeay!"

PENGENALAN

Dalam era globalisasi ini, teknologi negara semakin meningkat dari zaman bertukar zaman. Begitu juga dengan dunia Pendidikan, semestinya mempunyai perubahan mengikut zaman. Menurut Perdana Menteri Datuk Seri Anwar Ibrahim, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 telah menempuh separuh jalan pelaksanaannya (Abdullah et al., 2021). Jadi, bagi persediaan, kerajaan telah mewujudkan set kemahiran baharu bagi mendepani cabaran masa hadapan selaras dengan era Revolusi Industri 4.0 kini dan seterusnya. Seperti yang kita tahu, Pendidikan di Malaysia adalah salah satu usaha berterusan ke arah memperkembangkan potensi individu secara menyeluruh untuk melahirkan insan yang seimbang dari segi rohani, intelek, emosi dan jasmani (Che In & Ahmad, 2019; Yusof & Tahir, 2018). Peranan yang begitu signifikan perlu dimainkan oleh semua pendidik khususnya terhadap penambahbaikan dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdP) selaras dengan aspirasi yang ingin dicapai seperti dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK) (Mellyzar & Muliaman, 2020; Minarni & Fuldiaratman, 2019). Oleh yang demikian, kaedah dan bahan pembelajaran yang lebih menarik dan berkualiti tinggi perlu dibentuk dan diperbaharui seterusnya diperkenalkan kepada pelajar bagi merealisasikan matlamat yang telah dinyatakan. Bidang pembelajaran Kimia merangkumi banyak konsep abstrak (Mahat et al., 2020; Noorsyahirah & Nurfaradilla, 2021). Konsep abstrak adalah konsep yang menunjukkan sifat tertentu tetapi tidak dapat diukur dengan jelas dan nyata. Pengajaran dan pemudahcaraan (PdP) secara dua hala antara guru dan pelajar tidak semestinya mampu mencapai objektif pembelajaran yang telah ditetapkan (Chelliah & Masran, 2021). Contohnya, standard kandungan konsep mol, formula dan lebih-lebih lagi persamaan kimia. Oleh yang demikian, penggunaan bahan bantu mengajar yang berkualiti mampu membantu dalam proses PdP yang lancar (Bakar & Ayob, 2018). Justeru itu, satu kajian akan dijalankan dalam membangunkan e-modul "Chem-Yeay!" bagi subtopik Persamaan Kimia dalam kalangan guru pelatih. Dalam bab 1 iaitu pengenalan, penulis akan mengupas serba sedikit mengenai latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, kepentingan kajian, batasan kajian, definisi operasi dan kesimpulan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif yang bertujuan untuk membangun dan mendapat penilaian dari segi persepsi kebolegunaan e-modul yang telah dibina iaitu e-modul "Chem-Yeay!" bagi subtopik Persamaan Kimia Tingkatan 4 dalam kalangan guru pelatih Kimia. Kajian ini telah dibangunkan berdasarkan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa penting iaitu fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

Populasi Kajian, Sampel Kajian dan Teknik Persampelan

Kajian ini melibatkan sampel kajian daripada populasi guru pelatih Kimia semester 6 dan 7 di Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah menjalani Program Perantis Guru 1 dan 2 (PPG1 dan PPG2) dan Latihan Mengajar 1 (LM1). Seramai 30 orang telah dipilih untuk menjalankan kajian rintis manakala 95 orang pelajar dipilih untuk menjalankan kajian sebenar di mana bilangan sampel diambil kira menggunakan kaedah persampelan mudah.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan bagi kajian ini adalah borang soal selidik. Soal selidik merupakan kaedah yang digunakan untuk mendapatkan dan mengumpulkan data kajian. Borang penilaian kesahan kandungan, borang penilaian konstruk soal selidik serta borang soal selidik persepsi kebolehgunaan e-modul "Chem-Yeay!" merupakan antara instrumen yang digunakan untuk kajian ini.

Analisis Data

Formula peratusan persetujuan pakar digunakan bagi menentukan nilai kesahan muka, kesahan kandungan serta kesahan konstruk soal selidik. Bagi menganalisis data daripada borang soal selidik kebolehppercayaan, nilai Alpha Cronbach digunakan. Borang soal selidik yang disediakan bagi kajian ini menggunakan skala empat mata. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan nilai persepsi kebolehgunaan e-modul "Chem-Yeay!" (Jadual 1).

Jadual 1. Persoalan Kajian, Instrumen Kajian dan Analisis Data

Persoalan Kajian	Instrumen Kajian	Analisis Data
i. Apakah nilai kesahan bagi e-modul "Chem-Yeay!" yang dibangunkan?	<ul style="list-style-type: none">• Borang Kesahan Muka dan Kandungan e-modul "Chem-Yeay!".• Borang Kesahan Soal Selidik	Peratus Persetujuan Pakar (2 orang pakar)
ii. Apakah persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan e-modul "Chem-Yeay!" dari segi aspek kandungan, reka bentuk dan kebolehgunaan bagi subtopik persamaan kimia dalam kalangan guru pelatih?	<ul style="list-style-type: none">• Borang Soal Selidik Persepsi Kebolehgunaan (<i>Google Form</i>)	Statistik deskriptif (Nilai min dan sisihan piawai)

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Bagi menjawab persoalan kajian yang pertama, pengkaji menggunakan model reka bentuk instruksional ADDIE bagi membangunkan e-modul "Chem-Yeay!" bagi Subtopik Persamaan Kimia.

Dapatan Kesahan E-Modul "Chem-Yeay!" dan Borang Soal Selidik

Berdasarkan Mellyzar dan Muliaman (2020), pengkaji perlu mencapai peratusan yang melebihi 70%, bagi mendapat kesahan kandungan yang baik dan telah dianggap menguasai atau telah mencapai tahap pencapaian yang tinggi. Peratusan yang tinggi menunjukkan pengkaji boleh meneruskan menggunakan produk dan instrumen kajian. Jadual 2 memaparkan purata persetujuan pakar bagi setiap kesahan.

Jadual 2. Purata persetujuan pakar bagi setiap kesahan

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1 (%)	Peratus Persetujuan Pakar 2 (%)	Purata Peratus Persetujuan Pakar (%)
Kesahan muka e-modul "Chem-Yeay!"	95.83	79.16	87.50
Kesahan kandungan e-modul "Chem-Yeay!"	97.22	91.67	94.45
Kesahan Soal Selidik Persepsi Kebolegunaan	90.47	78.57	84.52

Kebolehpercayaan

Merujuk kepada Yusof dan Tahir (2018), nilai Alfa Cronbach di antara 0.9 sehingga 1.0 menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Hal ini secara tidak langsung membuktikan item-item dalam soal selidik ini boleh digunakan untuk pelaksanaan kajian lapangan atau kajian sebenar (Jadual 3).

Jadual 3. Nilai Alfa Cronbach dan Bilangan Item

Nilai kebolehpercayaan	Bilangan item
0.901	21

Dapatan Soal Selidik Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolegunaan e-Modul "Chem-Yeay!"

Borang soal selidik ini mengandungi dua bahagian (Bahagian A dan B) dan bahagian B terbahagi kepada tiga bahagian (Bahagian I, II dan III). Borang ini diedarkan kepada 95 orang guru pelatih ISMP Kimia bagi semester 6 dan semester 7 di UPSI.

Jadual 4. Analisis Frekuensi, Peratusan, Min dan Sisihan Piawai Bagi Setiap Konstruk

Bahagian B	Bilangan Item	Nilai min	Sisihan Piawai	Interpretasi
I: Reka bentuk e-modul "Chem-Yeay!".	7	3.82	0.390	Responden sepakat bersetuju dengan format
II:Kandungan e-modul "Chem-Yeay!".	7	3.84	0.367	reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan
III: Kebolegunaan e-modul "Chem-Yeay!".	7	3.84	0.366	e-modul.

Berdasarkan analisis deskriptif seperti dalam Jadual 4, modul ini mendapat nilai min dan sisihan piawai yang baik. Bahagian format reka bentuk modul mencapai nilai min 3.82 dengan sisihan piawai 0.390, bagi bahagian kandungan modul mencapai nilai min 3.84 dengan sisihan piawai 0.367 dan bagi bahagian kebolegunaan modul mencapai 3.84 dengan sisihan piawai 0.366. Merujuk kepada Jadual Interpretasi Nilai Skor oleh Chelliah dan Masran (2021) dan tafsiran sisihan piawai oleh Bakar dan Ayob (2018), pengkaji dapat menyimpulkan analisis bahawa responden iaitu guru pelatih kimia sepakat bersetuju dengan format reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan modul yang telah dibangunkan.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, pengkaji telah membincangkan secara ringkas kajian yang telah dijalankan mengenai pembangunan dan persepsi kebolegunaan e-modul “Chem-Yeay!” bagi subtopik Persamaan Kimia dalam kalangan guru pelatih Kimia UPSI. Pengkaji juga turut menyimpulkan dapatan dan analisis kajian yang diperolehi. Pengkaji juga turut mengemukakan beberapa implikasi bagi menjawab segala kepentingan kajian yang telah dinyatakan dalam bab 1. Pengkaji juga ada mengemukakan beberapa cadangan lanjutan terhadap komik yang dibangunkan. Rumusannya, semoga pembangunan e-modul “Chem-Yeay!” bagi subtopik Persamaan Kimia ini dapat menambah bahan bantu mengajar bagi guru untuk menjalankan sesi PdP dengan baik.

RUJUKAN

- Abdullah R, Wan Mat Ali WN, Jusoh A. (2021). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Subjek Tema “Penjajahan di Asia Tenggara pada Abad ke-19”. *Jurnal Perspektif*, 13(1), 1-13.
- Bakar M, Ayob N. (2018). Masalah Pembelajaran Mengenai Topik Ikatan Kimia Dalam Konteks Penyelesaian Masalah Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik*, 8(3), 11-20.
- Che In F, Ahmad AZ. (2019). Kajian Keberkesanan Pembelajaran Interaktif Berasaskan Aplikasi Kahoot: A Case Study of the Principles of Marketing Course. *Journal for TVET Practitioners*, 4(1), 1-11.
- Chelliah SD, Masran N. (2021). Penggunaan Modul ADDIE Dalam Merekabentuk Perisian Khusus Pemikiran Algebra Bagi Matematik Tahun 4. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(4), 228-238.
- Mahat H, Arshad S, Salleh Y, Aiyub K, Hashim M, Nayan N. (2020). Penggunaan dan penerimaan bahan bantu mengajar multimedia terhadap keberkesanan pembelajaran Geografi. *Malaysian Journal of Society and Space*, 16(3), 219-234.
- Mellyzar M, Muliaman A. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Ikatan Kimia. *Lantanida Journal*, 8(1), 1-95.
- Minarni AM, Fuldariatman B. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Dalam Bentuk Media Komik dengan 3D Page Flip Pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2295-2306.
- Noorsyahirah MN, Nurfaradilla MN. (2021). Persepsi Guru Kimia Terhadap Pelaksanaan Project Based Learning (PBL) Bagi Matapelajaran Kimia KSSM. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(2), 443-448.
- Yusof MNM, Tahir Z. (2018). Kepentingan penggunaan media sosial teknologi maklumat dalam pendidikan IPTA. *e-Bangi*, 14(3), 1-10.

Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Kimia UPSI Terhadap Kebolegunaan Permainan EQCHEM bagi Subtopik Formula dan Persamaan Kimia Tingkatan Empat

Development and Perception of UPSI Chemistry Trainee Teachers on Usability of EQCHEM Game for the Subtopic of Form Four Chemical Formulae and Equations

Nurul Aisah Abdul Rashid, Azlan Kamari*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900, Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azlan.kamari@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *EQCHEM* bagi subtopik Formula dan Persamaan Kimia tingkatan empat dan mengkaji persepsi guru pelatih kimia UPSI. Model ADDIE dijadikan rujukan dalam pembangunan permainan ini. Sampel kajian yang dipilih adalah seramai 95 orang guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia dengan Kepujian yang terdiri daripada semester 6 dan 7 dengan menggunakan teknik pensampelan rawak mudah. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah borang penilaian kesahan muka permainan, borang penilaian kesahan kandungan permainan dan soal selidik kebolegunaan permainan *EQCHEM*. Data dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar dan analisis statistik deskriptif menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Hasil dapatan kajian mendapati bahawa purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka sebanyak 87.5% manakala bagi kesahan kandungan sebanyak 96.25% yang telah diberikan oleh kedua-dua pakar. Purata nilai min dan sisihan piawai terhadap kebolegunaan bagi setiap konstruk adalah pada tahap yang baik dari segi konstruk reka bentuk iaitu sebanyak 3.81 (SP = 0.378), konstruk kemudahan sebanyak 3.87 (SP = 0.331), konstruk kebergunaan sebanyak 3.83 (SP = 0.389) dan konstruk kepuasan sebanyak 3.82 (SP = 0.385). Kesimpulannya, permainan *EQCHEM* mempunyai nilai kesahan dan persepsi guru pelatih yang baik. Implikasinya, permainan ini dapat digunakan oleh guru sebagai bahan bantu mengajar bagi menarik minat dan meningkatkan tahap penguasaan pelajar terhadap subtopik Formula dan Persamaan Kimia.

Kata kunci: Pembangunan, persepsi, *EQCHEM*, bahan bantu mengajar

ABSTRACT

This study aims to develop EQCHEM game for the subtopics of form four formulas and chemical equations and examine the perception of UPSI chemistry trainee teachers. ADDIE's model was used as a reference in the development of this game. The study sample was 95 trainee teachers Bachelor of Education (Chemistry) with honors consisting of semester 6 and 7 using a simple random sampling technique. The instruments used in this study were game face validity assessment form, game content validity assessment form and EQCHEM game usability questionnaire. The data were analyzed using expert approval percentage and descriptive statistical analysis using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). The results showed that the percentage of expert approval for the validity of the face was 87.5% while for the validity of the content of 96.25% given by both experts. The average mean value and standard deviation of usability for each construct is at a good level in terms of design constructs of 3.81 (SP = 0.378), convenience constructs of 3.87 (SP = 0.331), usability constructs of 3.83 (SP = 0.389) and satisfaction constructs of 3.82 (SP = 0.385). In conclusion, the EQCHEM game has

a good value of validity and perception of the trainee teacher. The implication is that this game can be used by teachers as a teaching aid to attract and improve students' mastery of subtopics of Chemical Formulae and Equations.

Keywords: *Development, perception, EQCHEM, teaching aids*

PENGENALAN

Proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) tradisional banyak mewujudkan kelemahan kerana proses PdP itu dijalankan hanya bergantung kepada buku sepenuhnya. Pada masa kini, para pelajar menginginkan kepelbagaian dalam menuntut ilmu kerana mereka cepat berasa bosan dan jemu dengan kaedah pengajaran yang sama pada setiap waktu pembelajaran. Namun begitu, kebanyakan sekolah masih lagi mengekalkan sistem pembelajaran yang menggunakan kaedah tradisional (Mokhtar et al., 2023). Menurut Ahmad dan Jingga (2017), pendekatan pembelajaran secara tradisional seperti 'Chalk and Talk' perlu diubah oleh sebab perkembangan pesat teknologi dan Pembelajaran Abad ke-21 (PAK-21). Selain itu, guru yang menggunakan kaedah pengajaran yang tidak berkesan apabila mengajar menyebabkan pelajar sukar untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran yang dianggap sukar seperti subjek Kimia. Menurut Wong dan Osman (2018), kebanyakan pelajar pada masa kini beranggapan bahawa subjek Kimia merupakan subjek yang sukar untuk dipelajari dan hal ini mewujudkan tanggapan negatif mereka terhadap subjek Kimia. Menurut Bolhassan (2017), kebanyakan pelajar menghadapi masalah dalam menulis persamaan kimia yang seimbang dengan betul yang disebabkan oleh kelemahan mereka dalam menerbitkan formula kimia bagi sesuatu sebatian. Justeru itu, pembelajaran berasaskan permainan (PBP) merupakan kaedah pengajaran yang efektif bagi meningkatkan motivasi dan minat pelajar dalam mempelajari subjek Kimia. Menurut Wahid (2020), pembelajaran berasaskan permainan atau gamifikasi digunakan dalam proses PAK-21 kerana boleh mencetuskan minat dan mencipta pengalaman yang menarik kepada pelajar. Oleh itu, pembangunan permainan *EQCHEM* merupakan satu alternatif yang akan digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran bagi subtopik formula dan persamaan kimia dalam usaha meningkatkan kefahaman pelajar di samping dapat merasai keseronokan belajar sambil bermain.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian reka bentuk dan pembangunan untuk membangunkan permainan *EQCHEM* yang berpandukan model reka bentuk ADDIE. Model reka bentuk ADDIE dapat membantu pengkaji-pengkaji untuk membina dan membangunkan pelbagai bahan bantu mengajar yang baik dan berkesan (Ahmad et al., 2023).

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian ini melibatkan responden daripada guru pelatih semester 6 dan 7 daripada Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia dengan Kepujian yang pernah menjalani Latihan Mengajar 1. Populasi daripada 153 responden menjadi 123 responden selepas bilangan seramai 30 orang dari kajian rintis ditolak. Oleh itu, seramai 95 orang guru pelatih daripada 123 orang populasi telah dipilih sebagai sampel kajian dengan menggunakan teknik pensampelan rawak mudah. Populasi dan sampel bagi kajian ini ditentukan dengan menggunakan jadual penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan (1970).

Instrumen Kajian

Terdapat tiga jenis instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang penilaian kesahan muka permainan, borang penilaian kesahan kandungan permainan dan soal selidik kebolehgunaan permainan *EQCHEM*. Borang penilaian kesahan muka dan kandungan dinilai oleh dua orang pakar. Borang soal selidik persepsi kebolehgunaan dilihat daripada empat konstruk iaitu reka bentuk, kemudahan, kebergunaan dan kepuasan. Setiap instrumen yang terlibat dinilai menggunakan skala Likert empat mata.

Analisis Data

Kaedah analisis data yang digunakan bagi kajian ini ialah peratus persetujuan pakar bagi menilai kesahan pakar dan analisis statistik deskriptif melalui nilai min dan sisihan piawai bagi soal selidik persepsi kebolehgunaan permainan *EQCHEM*.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Kesahan Muka Permainan, Kesahan Kandungan Permainan dan Soal Selidik Persepsi Kebolehgunaan Permainan EQCHEM

Jadual 1 menunjukkan analisis data bagi kesahan muka permainan, kesahan kandungan permainan dan soal selidik persepsi kebolehgunaan permainan *EQCHEM* yang dinilai menggunakan nilai peratus persetujuan pakar. Purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka ialah 87.5% manakala bagi kesahan kandungan pula ialah 96.25%. Menurut Yusoff et al. (2023), nilai kesahan yang melebihi 70% merupakan kesahan yang baik. Hal ini menunjukkan bahawa pembangunan permainan ini mendapat persetujuan yang baik daripada kedua-dua pakar. Bagi kesahan soal selidik persepsi kebolehgunaan pula, purata peratus persetujuan pakar sebanyak 92.92% bagi kesahan keempat-empat konstruk soal selidik. Hal ini menunjukkan bahawa ketiga-tiga instrumen bagi kajian ini mempunyai nilai kesahan yang baik dan sesuai digunakan bagi menjalankan kajian kebolehgunaan permainan *EQCHEM*.

Jadual 1. Analisis data bagi kesahan muka permainan, kesahan kandungan permainan dan soal selidik persepsi kebolehgunaan permainan *EQCHEM*

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1	Peratus Persetujuan Pakar 2	Purata Peratus Persetujuan Pakar
Muka Permainan	100 %	75 %	87.5 %
Kandungan Permainan	100 %	92.5 %	96.25 %
Soal Selidik	95.63 %	90.21 %	92.92 %

Analisis Kajian Rintis

Nilai Alfa Cronbach yang diperoleh daripada kajian rintis ke atas instrumen soal selidik diberikan dalam Jadual 2. Nilai Alfa Cronbach yang diperoleh adalah 0.949 dan menunjukkan tahap kebolehpercayaan berada pada tahap yang sangat baik dan efektif. Menurut Besar (2021), nilai tahap kebolehpercayaan yang menghampiri 1.0 menunjukkan bahawa instrumen yang digunakan mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi.

Jadual 2. Nilai Alfa Cronbach

Nilai Alfa Cronbach	Bilangan item (N)
0.949	20

Analisis Persepsi Guru Pelatih Kimia Terhadap Kebolegunaan Permainan EQCHEM

Jadual 3 menunjukkan analisis statistik deskriptif yang dijalankan bagi mengkaji persepsi guru pelatih kimia terhadap kebolegunaan permainan *EQCHEM* yang dinilai daripada empat konstruk iaitu reka bentuk, kemudahan, kebergunaan dan kepuasan. Setiap konstruk mengandungi lima item soalan. Analisis data yang digunakan adalah berdasarkan nilai min dan sisihan piawai.

Jadual 3. Purata nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk dalam soal selidik persepsi kebolegunaan

Konstruk	Purata Nilai Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk	3.81	0.378
Kemudahan	3.87	0.331
Kebergunaan	3.83	0.389
Kepuasan	3.82	0.385

Berdasarkan Jadual 3, analisis data daripada persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan permainan *EQCHEM* berada pada tahap interpretasi min yang tinggi. Menurut Riduan (2012), nilai skor min pada julat 3.51 – 4.00 menunjukkan tahap interpretasi yang tinggi. Manakala, seperti yang dibincangkan oleh Hamzah dan Abdullah (2021) nilai sisihan piawai yang berada pada bawah nilai 0.39 menunjukkan tahap kesepakatan adalah tinggi.

Bagi keseluruhan item dalam konstruk reka bentuk, purata nilai min dan sisihan piawai ialah 3.81 dan 0.378. Kedua-dua nilai ini menunjukkan bahawa reka bentuk yang digunakan pada permainan ini berada pada tahap interpretasi min dan kesepakatan yang tinggi. Oleh itu, permainan *EQCHEM* mempunyai reka bentuk yang sesuai untuk dibangunkan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam subtopik Formula dan Persamaan Kimia. Menurut Marham et al. (2023), pemilihan warna sangat penting dalam menarik minat dan menjana idea pengguna. Penggunaan warna yang sesuai juga dapat meningkatkan kualiti sesuatu pembelajaran (Septiani et al., 2020).

Bagi keseluruhan item dalam konstruk kemudahan, permainan *EQCHEM* memperolehi taburan skala persetujuan yang baik daripada responden dengan purata nilai min sebanyak 3.87 dan sisihan piawai 0.331. Oleh itu, nilai ini menunjukkan bahawa kebanyakan responden bersetuju permainan *EQCHEM* yang telah dibangunkan ini mudah digunakan terutamanya bagi tujuan pembelajaran dalam subtopik Formula dan Persamaan Kimia tingkatan empat. Nilai sisihan piawai pula menunjukkan bahawa tahap kesepakatan bagi konstruk kemudahan adalah berada pada tahap yang tinggi.

Bagi konstruk kebergunaan, purata nilai min bagi konstruk kebergunaan permainan *EQCHEM* adalah sebanyak 3.83 dengan sisihan piawai sebanyak 0.389. Ini menjelaskan bahawa tafsiran min dan tahap kesepakatan bagi konstruk ini adalah tinggi. Oleh itu, sememangnya dapat dibuktikan bahawa permainan *EQCHEM* ini mempunyai nilai kebergunaan yang tinggi dan baik.

Akhir sekali, konstruk kepuasan menunjukkan bahawa purata nilai min adalah sebanyak 3.82 dengan sisihan piawai sebanyak 0.385. Ini membuktikan bahawa tafsiran min dan tahap kesepakatan responden bagi konstruk kepuasan adalah tinggi. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa majoriti responden berpuas hati dengan permainan *EQCHEM* yang telah dibangunkan.

KESIMPULAN

Pembangunan permainan *EQCHEM* bagi subtopik Formula dan Persamaan Kimia tingkatan empat mempunyai nilai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik. Guru pelatih kimia juga memberikan persepsi yang baik terhadap kebolegunaan permainan *EQCHEM* ini. Oleh itu,

permainan ini sesuai dijadikan sebagai bahan bantu mengajar bagi guru bagi menarik minat dan meningkatkan tahap penguasaan murid terhadap subtopik Formula dan Persamaan Kimia.

RUJUKAN

- Ahmad A, Jingga N. (2017). Pengaruh kompetensi kemahiran guru dalam pengajaran terhadap pencapaian akademik pelajar dalam mata pelajaran Sejarah. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 3(2), 1-11.
- Ahmad MT, Razalli AR, Shaffeei K. (2023). Tinjauan analisis keperluan modul pengajaran kemahiran membaca dalam kalangan guru pemulihan khas. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 16, 92-104.
- Besar MK. (2021). Pembangunan dan persepsi kebolegunaan "Mystery M'Cycle Kit" dalam subtopik pembahagian sel bagi mata pelajaran sains tingkatan empat. Tesis Ijazah Sarjana, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Bolhassan N. (2017). Keberkesanan pembelajaran koperatif Team Game Tournament (TGT) ke atas pencapaian, pemikiran kritis dan motivasi pelajar dalam topik Formula dan Persamaan Kimia. Tesis PhD. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Hamzah N, Abdullah H. (2021). Pendidikan Nilai-Nilai Islam Dalam Pembentukan Keperibadian Murid. *Jurnal Peradaban Melayu*, 16(1), 22-33.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Marham MA, Lee Abdullah MFN, Lee TT. (2023). Kesahan modul algebra berasaskan strategi penjaan masalah (MA-SPM). *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 13(2), 25-34.
- Mokhtar M, Saleh S, Ahmad NJ. (2023). Kajian fenomenologikal: Menerusi kesan aktiviti sains di luar bilik darjah terhadap pelajar aliran Sains di Pulau Pinang. *Education*, 5(17), 339-355.
- Riduwan. (2012). Skala pengukuran variable-variable : Penelitian. Alfabeta, Bandung.
- Septiani ANSI, Rejekiningsih T, Triyanto, Rusnaini. (2020). Development of Interactive Multimedia Learning Courseware to Strengthen Students' Character. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1267-1280.
- Wahid R. (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, 16(1), 9-13.
- Wong WS, Osman K. (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.
- Yusoff NN, Che Kob CG, Ismail M. (2023). Kesahan modul pembangunan produk bagi subjek RBT tingkatan 3 dalam kalangan guru SMK di Selangor. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 8(2), 1-8. e002118.

Miskonsepsi dan Tahap Kefahaman Pelajar Tingkatan Empat Terhadap Konsep Mol dalam Subjek Kimia

*Misconception and Understanding Level of Form Four Students on Mole
Concept in Chemistry Subject*

Nurul Humairah Azman, Azlan Kamari*, Lee Tien Tien

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900, Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azlan.kamari@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi dan tahap kefahaman pelajar tingkatan empat dalam konsep mol. Konsep mol merupakan satu topik yang abstrak dan sukar untuk difahami. Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji jenis miskonsepsi yang pelajar kimia tingkatan empat hadapi dalam konsep mol. Serterusnya, kajian ini juga adalah bertujuan untuk mengkaji tahap kefahaman mereka. Teknik pensampelan yang digunakan dalam kajian ini adalah pensampelan mudah. Populasi dalam kajian ini melibatkan 30 orang responden yang terdiri daripada pelajar tingkatan empat yang mengambil subjek kimia di sebuah sekolah menengah di daerah Cheras. Kebolehpercayaan kajian ini ditentukan melalui nilai korelasi *Pearson*. Nilai korelasi yang diperolehi adalah 0.992 dan intepretasinya adalah korelasi positif. Dapatan kajian ini mendapati jenis miskonsepsi yang sering dihadapi oleh pelajar adalah salah konsep dan salah fakta. Dapatan kajian yang kedua adalah tahap kefahaman pelajar dalam konsep mol adalah pada tahap memuaskan sahaja. Implikasi daripada kajian ini dapat memberi pendedahan kepada guru dan bakal guru kimia untuk mengambil berat tentang miskonsepsi yang pelajar hadapi.

Kata kunci: miskonsepsi, tahap kefahaman, konsep mol

ABSTRACT

This study aims to identify misconceptions and the level of understanding among form four students in the concept of mole. The concept of mole is an abstract and challenging topic to comprehend. The objectives of this study are to examine the types of misconceptions faced by fourth-year chemistry students in the concept of mole. Furthermore, the study also aims to assess their level of understanding. The sampling technique used in this study is convenience sampling. The population in this study involves 30 respondents consisting of form four students taking chemistry subjects at a secondary school in the Cheras district. The reliability of this study is determined through Pearson correlation values. The obtained correlation value is 0.992, and its interpretation is a positive correlation. The findings of this study reveal that the types of misconceptions frequently faced by students are conceptual errors and factual errors. The second finding is that the level of understanding among students in the concept of mole is only at a satisfactory level. The implications of this study can provide insight to chemistry teachers and prospective teachers to be aware of the misconceptions students face.

Keywords: misconception, understanding level, mole concept

Pengenalan

Konsep mol merupakan salah satu standard pembelajaran dalam tingkatan empat. Konsep mol merupakan satu konsep yang sukar untuk difahami dan sukar dipelajari. Menurut kajian oleh Nordin dan Lee (2010), pelajar memahami mol hanya sebagai unit pengukuran nombor atau jisim dan sekali gus menjadikan pegangan pelajar itu lemah dalam konsep mol. Dalam kajian lepas juga kebanyakan pelajar memahami mol sebagai jisim dan bukan sebagai unit untuk kuantiti bahan kimia. Sebahagian besar pelajar mempunyai masalah yang melibatkan konsep mol sekali gus memberi masalah di dalam pengiraan stoikiometri. Apabila miskonsepsi terjadi pada pelajar dan tiada tindakan yang diambil, ia akan menyebabkan makin banyak konsep yang mereka lemah. Seterusnya, ia mengakibatkan para pelajar mengalami masalah untuk menjawab soalan yang berkaitan dan menyebabkan penurunan prestasi (Mukhlisa, 2021).

Konsep mol bukan sahaja sukar untuk dipelajari oleh pelajar, namun ia juga sukar untuk diajar oleh guru. Kenyataan ini disokong dalam kajian lepas iaitu konsep mol telah dipilih atau dikenal pasti sebagai topik yang paling sukar untuk diajar oleh guru dan juga untuk dipelajari oleh murid kerana teori dan abstrak yang terkandung dalam tajuk konsep mol (Shadreck & Enunuwe, 2018). Oleh itu, guru memerlukan usaha yang lebih serta teknik menerang yang baik apabila mengajar bidang pembelajaran ini di sekolah. Selain itu, menurut Idriyanti (2016), kebanyakan pelajar tidak berjaya untuk mencapai kefahaman yang bermakna terhadap konsep mol. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan perkara ini berlaku.

Metodologi

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan satu kajian tinjauan dengan menggunakan instrumen ujian kefahaman. Kajian ini menggunakan teknik kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan bagi menganalisis miskonsepsi pelajar. Analisis kuantitatif pula digunakan bagi menganalisis tahap kefahaman pelajar.

Populasi, Sampel dan Teknik Pensampelan

Teknik pensampelan bagi kajian ini adalah teknik pensampelan mudah. Populasi sampel kajian ini adalah melibatkan 30 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil subjek kimia di sebuah sekolah di daerah Cheras. Teknik pensampelan ini digunakan kerana mengelak daripada masalah kewangan dan masa yang suntuk.

Instrumen dan Analisis Data

Kajian ini menggunakan instrumen soal selidik untuk mengumpul data iaitu terdiri daripada instrumen ujian kefahaman. Ujian kefahaman ini merupakan soalan dua peringkat dalam bentuk subjektif. Kesahan instrumen ujian kefahaman ini dinilai oleh tiga orang pakar. Dua orang pakar merupakan pensyarah dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris manakala seorang pakar lagi merupakan seorang guru kimia yang berpengalaman selama lebih 15 tahun. Komen yang diberi oleh ketiga-tiga pakar ini diambil berat sebagai penambahbaikan dalam ujian kefahaman. Ujian kefahaman ini terdiri daripada 15 soalan. Terdapat empat konstruk yang diuji iaitu Jisim Atom Relatif (JAR), konsep mol, formula kimia dan formula empirik. Instrumen ini mempunyai soalan subjektif yang memerlukan pelajar untuk menerangkan jawapan mereka dan juga melibatkan soalan pengiraan atau numerikal.

Kebolehpercayaan Instrumen Kajian

Kebolehpercayaan instrumen kajian ini didapati melalui kajian rintis. Seramai 10 orang pelajar tingkatan empat di sekolah yang sama dipilih bagi menjalankan kajian rintis. 10 orang pelajar ini tidak terlibat dengan kajian sebenar. Kajian rintis ini memerlukan dua orang penilai untuk menanda dan memberi markah berdasarkan skema jawapan. Setiap penilai akan mendapatkan set soalan yang sama yang telah difotostat. Hal ini adalah untuk mendapatkan nilai korelasi antara kedua-dua penilai terhadap markah yang telah diberi. Nilai korelasi diperoleh dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science (SPSS)*.

Setelah memperoleh keputusan markah daripada kedua-dua orang penilai, jumlah markah dimasukkan ke dalam SPSS untuk mendapatkan nilai korelasi *Pearson (Pearson's Correlation)*. Nilai korelasi yang baik adalah menghampiri nilai positif satu. Nilai korelasi yang diperoleh daripada kajian rintis adalah 0.992. Nilai yang diperoleh adalah baik. Nilai korelasi yang diperoleh menunjukkan bahawa instrumen ujian kefahaman ini boleh digunakan dalam kajian sebenar.

Kesahan Kandungan Instrumen Ujian Kefahaman

Kesahan kandungan instrumen ujian kefahaman telah dianalisis dengan menggunakan peratus persetujuan pakar. Borang kesahan kandungan ujian kefahaman beserta skema jawapan telah disemak oleh tiga orang pakar. Kesahan merupakan keupayaan alat pengukuran menunjukkan tafsiran yang dimaksudkan bagi pemarkahan dalam mencapai objektif kajian. Purata peratusan persetujuan pakar yang diperoleh bagi instrumen ujian kefahaman ini adalah 93.33%. Nilai purata yang diperoleh bagi instrumen ujian kefahaman ini adalah pada tahap yang baik. Peratusan kesahan yang baik adalah peratusan yang melebihi 70% (Noah & Ahmad, 2005). Purata persetujuan pakar bagi kajian ini ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1. Purata persetujuan pakar

Kesahan	Peratus persetujuan		
	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3
Kandungan instrumen ujian kefahaman	100%	95%	85%
Purata persetujuan pakar	93.33 %		

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Jenis Miskonsepsi Pelajar

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, pelajar mengalami jenis miskonsepsi salah konsep. Beberapa item dalam ujian kefahaman yang dijawab oleh pelajar dapat mengesan miskonsep yang mereka alami. Antara jawapan yang diberi oleh pelajar apabila disoal adakah gas hidrogen (H_2) merupakan satu unsur, mereka mengatakan bahawa gas hidrogen bukan unsur. Antara jawapan yang diberikan adalah:

“ Gas hidrogen bukan satu unsur kerana mempunyai dua atom hidrogen”

Jawapan yang diberikan oleh pelajar ini memberi makna mereka mempunyai miskonsepsi terhadap konsep jirim. Gas hidrogen merupakan unsur kerana terdiri satu jenis unsur sahaja iaitu hidrogen.

Analisis Tahap Kefahaman Pelajar

Dapatan daripada analisis bagi setiap soalan dan markah yang diperolehi, tahap kefahaman pelajar tingkatan empat dalam konsep mol adalah pada tahap yang memuaskan sahaja. Dapatan bagi kajian ini ditunjukkan dalam Jadual 2. Item yang paling tinggi peratusan pelajar menjawab dengan adalah melibatkan aspek Jisim Atom Relatif (JAR). Hanya 13.3% sahaja responden yang menjawab dengan betul. Dapatan ini disokong oleh satu kajian lepas yang dilaksanakan di daerah Mersing yang menyatakan bahawa JAR adalah sukar dipelajari dan meminta supaya konsep asas JAR ini dititiberatkan oleh Bakar dan Mukhtar (2011).

Seterusnya, item yang melibatkan aspek konsep mol juga adalah lemah. Pelajar mempunyai masalah untuk menghuraikan jawapan mereka serta membuat kesilapan dalam soalan numerikal. Konsep mol merupakan satu konsep yang sukar difahami oleh pelajar. Pegangan konsep mol yang lemah akan memberi kesan kepada tajuk yang akan datang (Furio et al., 2002). Intepretasi ini adalah berpandukan kepada skala yang digunakan oleh pengkaji terdahulu dalam kajian yang telah dijalankan. Intepretasi ini digunakan oleh Shamsazila et al. (2017).

Jadual 2. Intepretasi taburan kekerapan peratusan markah ujian kefahaman

Peratus markah (%)	<i>f</i>	Intepretasi
0-39	6	Perlu bimbingan dan perhatian khusus
40-49	4	Perlu bimbingan
50-64	9	Memuaskan
65-79	6	Baik
80-100	5	Cemerlang

f = kekerapan

Sumber: Pelaporan PKSR, KPM

KESIMPULAN

Kajian tinjauan yang dilakukan bagi mengetahui jenis miskonsepsi yang berlaku dan tahap kefahaman dalam kalangan pelajar tingkatan empat terhadap konsep mol telah dijalankan dengan baik. Analisis daripada dapatan kajian ini mendapati pelajar tingkatan empat sering kali mempunyai jenis miskonsepsi salah konsep atau salah fakta. Bentuk soalan *two-tier* dapat mengukur miskonsepsi dan tahap kefahaman pelajar. Tahap kefahaman pelajar adalah berada pada tahap memuaskan sahaja bagi konsep mol. Miskonsepsi paling banyak dikesan adalah salah konsep terutama dalam menyelesaikan masalah mengenai konsep mol.

RUJUKAN

- Bakar MN, Mukhtar MI. (2011). Masalah yang dihadapi di kalangan pelajar tingkatan 4 dalam proses pembelajaran elektrolisis leburan berdasarkan mata pelajaran Kimia KBSM. *Jurnal of Educational Sosial Science*, 1, 96-120.
- Furio C, Azeona R, Guisasola J. (2002). The learning and teaching of the concept amount of substance and mole: A review of the literature. *Journal Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 3(3), 277-292.
- Indriyanti N. (2016). *The mole concept: Students' misconception, difficulties and the challenge*. Schöling Verlag, New York.
- Mukhlisa N, (2021). Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 66-76.
- Noah SM, Ahmad J. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- Nordin A, Lee YH. (2010). Miskonsepsi dalam konsep mol di kalangan pelajar tingkatan empat SMK Pontian, Johor. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik*, 14(3), 33-41.
- Shadreck M, Enunuwe OC. (2018). Recurrent difficulties: Stoichiometry problem-solving. *African Journal of*

Educational Studies in Mathematics and Sciences, 14(2), 25-31.

Shamsazila S, Ghani MFA, Darusalam G. (2017). Pelaksanaan program *i-think* di sekolah wilayah Persekutuan Kuala Lumpur: Satu kajian awal. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 4(1), 72-106.

Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan Permainan 'Mix and Balance' bagi Standard Kandungan Persamaan Kimia

Development and Perception of Trainee Teachers on Usability of 'Mix and Balance' Game for Chemical Equations Content Standards

Siti Nurmaisarah Mohamad Harun, Azlan Kamari*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azlan.kamari@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bagi membangunkan permainan 'Mix and Balance' dan mengkaji persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan permainan dari segi reka bentuk, minat dan kebergunaan. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan yang berpandukan kepada reka bentuk model ADDIE. Teknik persampelan rawak mudah digunakan dalam kajian ini. Populasi terdiri daripada guru pelatih ISMP Kimia UPSI semester 6 dan 7 iaitu seramai 153 orang dan sampel yang terlibat ialah seramai 93 orang. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang kesahan pakar bagi kesahan kandungan dan ciri-ciri istimewa permainan serta borang kesahan soal selidik persepsi kebolehgunaan permainan. Tahap kebolehpercayaan instrumen soal selidik adalah tinggi apabila nilai pekali Cronbach's Alpha adalah 0.945. Dapatan kajian menunjukkan bahawa permainan 'Mix and Balance' ini mempunyai tahap kesahan kandungan dan ciri istimewa yang baik iaitu 92.19% bagi kesahan kandungan dan 100% bagi kesahan ciri istimewa. Dapatan kajian menunjukkan tiga konstruk dalam soal selidik memperoleh nilai min 3.77 (SP=0.417) bagi konstruk reka bentuk, 3.80 (SP=0.402) bagi konstruk minat dan 3.79 (SP=0.409) bagi konstruk kebergunaan. Hal ini jelas menunjukkan bahawa permainan 'Mix and Balance' boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar dalam mempelajari standard kandungan 3.4 Persamaan Kimia.

Kata kunci: Pembangunan, Kebolehgunaan, Permainan, Persamaan Kimia

ABSTRACT

This study was conducted to develop the Mix and Balance game and examine the perception of trainee teachers on the usability of the game in terms of design, interest and usefulness. The research design is a developmental study based on the ADDIE model design. A simple random sampling technique was used in this study. The population consists of ISMP Chemistry UPSI trainee teachers semester 6 and 7 which are 153 people and the sample involved is 93 people. The instrument used in this study is an expert validation form for the validity of the game's content and special features as well as a validation form for the game's usability perception questionnaire. The level of reliability of the questionnaire instrument is high when the value of the Cronbach's Alpha coefficient is 0.945. The findings of the study show that the Mix and Balance game has a good level of validity of content and special features which is 92.19% for the validity of the content and 100% for the validity of the special features. The findings of the study show that the three constructs in the questionnaire obtained a mean value of 3.77 (SD=0.417) for the design construct, 3.80 (SD=0.402) for the interest construct and 3.79 (SD=0.409) for the usefulness construct. This clearly shows that the Mix and Balance game can be used as a teaching aid in learning content standard 3.4 Chemical Equations.

Keywords: Development, Usability, Game, Chemical Equation

PENGENALAN

Tanggapan para pelajar terhadap mata pelajaran Kimia yang susah untuk difahami (Ibrahim et al., 2015) disebabkan oleh kandungannya yang bersifat abstrak (Rusdi & Ibrahim, 2021) seterusnya menyukarkan pelajar untuk menguasai isi kandungan mata pelajaran Kimia terutama yang melibatkan konsep mol, keseimbangan persamaan kimia dan asas formula kimia. Topik-topik ini melibatkan konsep abstrak yang mana sukar untuk diajar dan dipelajari. Kesukaran dalam mengaplikasikan kemahiran Matematik juga antara salah satu faktor pelajar sukar untuk menyelesaikan masalah persamaan kimia (Bakar & Alias, 2017). Hal ini kerana kemahiran Matematik banyak digunakan dalam Kimia terutama dalam subtopik Persamaan Kimia. Guru perlu memainkan peranan penting dengan mempelbagaikan kaedah pengajaran agar objektif pembelajaran berjaya dicapai. Antaranya, penggunaan bahan bantu mengajar dalam proses Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) boleh membantu meningkatkan penguasaan pelajar terhadap topik-topik tertentu dalam subjek Kimia di samping melaksanakan pengajaran secara interaktif bagi menarik perhatian pelajar. Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) juga boleh dipraktikkan di dalam bilik darjah. Menurut Doraiserian dan Damanhuri (2021), pelaksanaan PBP di dalam bilik darjah bagi pembelajaran Kimia berpotensi membantu para pelajar mengingati fakta dan memahami konsep penting dalam keadaan yang menyeronokkan. Tambahan lagi, PBP bukan sahaja merangsang minat dan tumpuan pelajar terhadap pembelajaran malah PBP juga meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan masalah (Wahid, 2020).

Sejajar dengan itu, bagi memudahkan pelajar untuk menguasai Persamaan Kimia tersebut, kajian ini dijalankan untuk membangunkan permainan bukan digital iaitu '*Mix and Balance*' di mana boleh digunakan oleh pelajar peringkat menengah. Kajian ini diharapkan boleh membantu guru menjana idea untuk mempelbagaikan lagi kaedah pengajaran dan pembelajaran.

METODOLOGI KAJIAN

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang dijalankan ini adalah berbentuk kajian pembangunan dan merupakan satu kajian kuantitatif. Pembangunan permainan *Mix and Balance* ini adalah berpandukan kepada model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa iaitu fasa analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*).

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi yang terlibat dalam kajian ini ialah pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang terdiri daripada pelajar yang mengambil jurusan Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Kimia, AT13. Populasi yang terlibat dalam kajian ini ialah seramai 153 orang yang terdiri daripada pelajar semester 6 dan semester 7. Berdasarkan kepada Jadual Penentuan Sampel Saiz Krejcie dan Morgan (1970), seramai 93 orang responden dipilih secara rawak bagi menjawab soal selidik persepsi kebolegunaan permainan yang diedar dalam bentuk *Google Form*.

Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan bagi menjawab persoalan kajian adalah borang penilaian kesahan kandungan dan ciri-ciri istimewa permainan yang diserahkan kepada dua orang pakar yang

terdiri daripada penyarah bidang Kimia di UPSI serta borang soal selidik bagi mendapatkan maklum balas daripada responden terhadap kebolegunaan permainan ‘*Mix and Balance*’. Kaedah penilaian Skala Likert Empat Mata digunakan dalam kajian ini.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan dua orang pakar terhadap kandungan dan ciri-ciri istimewa permainan serta borang soal selidik dianalisa melalui Peratus Persetujuan Pakar. Seterusnya, kajian rintis dijalankan ke atas 30 orang responden bagi mengenal pasti kebolehpercayaan item dalam soal selidik. Nilai kebolehpercayaan *Cronbach’s Alpha* yang diperoleh adalah 0.945 menunjukkan tahap kebolehpercayaan item yang sangat baik dan efektif (Bond & Fox, 2015). Dapatan soal selidik pula dianalisis secara statistik deskriptif melalui perisian *Statistical Packages for Social Sciences (SPSS)* versi 29.0.0.0 dengan melihat kepada nilai peratus, min dan sisihan piawai.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar terhadap kandungan dan ciri-ciri istimewa permainan serta borang soal selidik persepsi kebolegunaan permainan ‘*Mix and Balance*’. Purata persetujuan pakar bagi kesahan kandungan dan ciri-ciri istimewa permainan, masing-masing adalah 92.19% dan 100% manakala bagi borang soal selidik pula adalah 98.02%. Berdasarkan jumlah minimum peratus persetujuan pakar yang dinyatakan oleh Mohd dan Ahmad (2005), kesahan kandungan dan ciri istimewa permainan *Mix and Balance* serta borang soal selidik mempunyai tahap persetujuan yang tinggi daripada kedua-dua orang pakar iaitu melebihi 70%. Berdasarkan kepada nilai purata peratus persetujuan pakar tersebut, ia membuktikan bahawa permainan ‘*Mix and Balance*’ mempunyai kesahan yang baik dan boleh digunakan dalam kajian sebenar.

Jadual 1. Peratus Persetujuan pakar bagi kesahan kandungan, ciri istimewa permainan dan borang soal selidik

Kesahan	Peratus persetujuan pakar (%)		
	Pakar 1	Pakar 2	Purata
Kandungan	100%	84.38%	92.19%
Ciri istimewa	100%	100%	100%
Soal selidik	97.37%	98.68%	98.02%

Soal selidik yang diedar kepada responden yang terlibat iaitu seramai 93 orang dijawab dengan menggunakan Skala Likert Empat Mata. Data yang diperoleh telah dianalisis menggunakan perisian SPSS dengan melihat kepada nilai min dan sisihan piawai. Jadual 2 menunjukkan purata nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk, minat dan kebergunaan permainan *Mix and Balance*. Interpretasi nilai min terkumpul diambil daripada Lubis et. al (2017), manakala interpretasi nilai sisihan piawai diambil daripada Mustapha (1999).

Jadual 2. Purata nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk, minat dan kebergunaan

Konstruk	Min	Interpretasi nilai min	Sisihan piawai	Konsensus Responden
Reka bentuk	3.78	Sederhana tinggi	0.417	Tinggi
Minat	3.80	Sederhana tinggi	0.402	Tinggi
Kebergunaan	3.79	Sederhana tinggi	0.409	Tinggi

Purata nilai min bagi konstruk reka bentuk adalah 3.78 menunjukkan tahap interpretasi yang sederhana tinggi manakala sisihan piawai pula adalah 0.417 iaitu suatu nilai yang rendah

yang mana menunjukkan konsensus yang tinggi daripada responden. Purata sisihan piawai yang diperoleh menunjukkan responden bersetuju dengan item-item yang terdapat dalam konstruk reka bentuk yang mengandungi elemen-elemen menarik seperti penggunaan tulisan dan warna dalam permainan '*Mix and Balance*'. Menurut Mohd dan Ahmad (2005), penggunaan variasi teks yang berwarna warni mampu memperkembangkan daya kreativiti pelajar.

Seterusnya, bagi konstruk minat pula, nilai min terkumpul berada antara skor 3.01-4.00 iaitu 3.80 yang mana menunjukkan interpretasi nilai min berada pada tahap yang sederhana tinggi manakala purata sisihan piawai pula adalah 0.402 yang mana menunjukkan konsensus yang tinggi daripada responden. Hal ini jelas membuktikan bahawa semua responden sependapat dengan kelima-lima item yang terkandung dalam konstruk minat dan menunjukkan penglibatan, kemahuan, keseronokan dan kepuasan terhadap penggunaan permainan '*Mix and Balance*'. Elemen ganjaran, minat dan motivasi dalam pembelajaran berasaskan permainan (Yunus & Zaibon, 2020) dapat meningkatkan keseronokan, kepuasan dan kemahuan pelajar untuk bermain sambil belajar.

Konstruk terakhir dalam borang soal selidik adalah konstruk kebergunaan permainan. Nilai min terkumpul adalah 3.79 manakala purata sisihan piawai pula adalah 0.409. Nilai min terkumpul menunjukkan skor min berada pada tahap sederhana tinggi sama seperti konstruk reka bentuk dan minat. Purata sisihan juga menunjukkan konsensus yang tinggi daripada responden.

Hal demikian jelas menunjukkan bahawa responden bersetuju dengan kebolehmainan permainan '*Mix and Balance*' yang juga merangkumi masa yang diperuntukkan dan bimbingan yang disediakan dalam permainan ini. Menurut Napes dan Sharif (2022), permainan berbentuk bukan digital mudah untuk dibina dan hanya memerlukan sumber yang minima namun sangat berguna kepada pelajar dalam meningkatkan pemikiran kritikal, analisis, penyelesaian masalah dalam pembelajaran Sains.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kajian ini hanya memfokuskan kepada standard kandungan 3.4 Persamaan kimia dan standard pembelajaran 3.4.1 Menulis persamaan kimia yang seimbang sahaja. Permainan '*Mix and Balance*' ini berjaya dibangunkan dengan berpandukan kepada model ADDIE dan telah diakui kesahannya iaitu melibatkan kesahan kandungan dan ciri-ciri istimewa permainan serta kesahan borang soal selidik persepsi kebolehgunaan permainan '*Mix and Balance*'. Kesahan kandungan dan ciri-ciri istimewa permainan mencapai peratus persetujuan pakar yang tinggi iaitu 92.19% dan 100% manakala bagi borang soal selidik pula adalah sebanyak 98.02%. Nilai min terkumpul dan purata sisihan piawai bagi setiap konstruk juga mencapai tahap interpretasi yang sederhana tinggi dan konsensus yang tinggi daripada responden. Nilai min terkumpul bagi konstruk reka bentuk adalah 3.78 (SP=0.417), konstruk minat adalah 3.80 (SP=0.402) dan konstruk kebergunaan adalah 3.79 (SP=0.409). Cadangan penambahbaikan yang boleh dibuat terhadap kajian ini adalah dengan membina soalan dalam set soalan A dan set soalan B yang setara dari segi aras kesukaran iaitu dari soalan tahap mudah ke tahap yang lebih sukar supaya persaingan antara kumpulan adalah lebih adil dan setiap pelajar boleh melatih diri dalam menyelesaikan soalan yang pelbagai. Hal ini jelas menunjukkan bahawa objektif kajian berjaya dicapai dan permainan '*Mix and Balance*' boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar dalam pembelajaran standard kandungan 3.4 Persamaan Kimia di samping mewujudkan proses pengajaran dan pembelajaran yang menarik dan seronok.

RUJUKAN

- Bakar MN, Alias NH. (2017). Masalah pembelajaran tajuk persamaan kimia dalam konteks penyelesaian masalah di kalangan pelajar sekolah menengah. *Journal of Science & Mathematics Education*, 14(2), 1-8.
- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying The Rasch Model Fundamental Measurement in Human Science*. Routledge, London.
- Doraiseriyar ER, Damanhuri MIM. (2021). Tinjauan keperluan terhadap pembinaan permainan dalam pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Ibrahim DA, Othman A, Talib O. (2017). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk kimia. *JuPiDi: Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Lubis MA, Hassan WNSW, Hamzah MI. (2017). Tahap pengetahuan dan kesediaan guru-guru pendidikan Islam sekolah menengah di Selangor terhadap penggunaan multimedia dalam pengajaran pendidikan Islam. *ASEAN Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization*, 1(1), 1-13.
- Mohd S, Ahmad J. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Penerbit Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- Mustapha R. (1999). *The role of vocational and technical education in the industrialization of Malaysia as perceived by educators and employers*. Purdue University Press, Texas.
- Napes MM, Sharif AM. (2022). Analisis Keperluan untuk Pembangunan Alat Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Subjek Kimia Tingkatan Empat. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10(1), 1-11.
- Wahid R. (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, 16(1), 9-13.
- Yunus E, Zaibon SB. (2020). Kajian Systematics Review Article Dalam Elemen Bidang Pembelajaran Berasaskan Permainan Dan Konsep Pemikiran Komputasional. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 22, 102-119.

Pembangunan dan Kebolehgunaan Kit Permainan Chemcup Bagi Topik Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4

*Development and Usability of The Chemcup Game Kit for The Topic of The
Periodic Table of Chemical Elements Level 4*

Nurul Najwa Shukor, Ismail Zainol*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong
Malim, Perak, Malaysia.

*E-mel: ismail.zainol@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dilaksanakan bagi membangunkan kit permainan CHEMCUP sebagai alat bantu mengajar bagi menyelesaikan masalah kebergantungan guru terhadap buku teks bagi mengajar topik Jadual Berkala Unsur. Kit permainan CHEMCUP ini menerapkan penggunaan ilmu bagi bidang pembelajaran ini dalam kehidupan harian. Terdapat dua objektif kajian, iaitu Membangunkan kit permainan "CHEMCUP" bagi jadual berkala unsur bagi pelajar tingkatan 4 dan menilai kebolehgunaan kit permainan CHEMCUP semasa proses pembelajaran bagi topik Jadual Berkala Unsur kepada guru pelatih kimia UPSI. Reka bentuk kajian yang digunakan ialah penyelidikan reka bentuk dan pembangunan (DDR) dan diadaptasi dari model ADDIE yang memfokuskan kepada guru pelatih kimia UPSI bagi semester 6 dan 7. Seramai 97 responden telah dipilih sebagai sampel melalui teknik pensampelan rawak mudah dan jadual penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan. Nilai peratusan dan pekali Alfa Cronbach telah digunakan untuk memperoleh kesahan dan kebolehpercayaan yang baik. Terdapat empat aspek yang ditekankan iaitu reka bentuk, kemudahan, kebergunaan dan kepuasan. Melalui data-data yang telah diperolehi, penyelidik telah mengira min dan sisihan piawai bagi setiap aspek. Bagi aspek yang pertama (reka bentuk), nilai min yang diperolehi adalah 3.40 dan sisihan piawai sebanyak 0.141 manakala bagi aspek yang kedua iaitu (kemudahan), nilai min yang direkodkan adalah 3.40 dan sisihan piawai sebanyak 0.144. Bagi aspek yang ketiga (kebergunaan), nilai min yang diperolehi adalah 3.35 dan sisihan piawai sebanyak 0.089. Akhir sekali, aspek yang keempat (kepuasan), nilai min yang diperolehi adalah 3.40 dan sisihan piawai sebanyak 0.144. Manakala, kebolehgunaan kit permainan CHEMCUP pula dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan diuji kepada empat konstruk, iaitu reka bentuk, kemudahan, kebergunaan dan kepuasan. Tuntasnya, dapatan kajian menunjukkan kit permainan CHEMCUP yang dibangunkan mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan yang baik. Melaluinya, kajian ini telah memberikan implikasi yang baik terhadap penggunaan kit permainan CHEMCUP sebagai ABM bagi topik Jadual Berkala Unsur. Justeru, diharapkan kajian ini dapat membantu guru mengukuhkan pemahaman pelajar serta menjadi titik permulaan kepada pembangunan ABM yang lain.

Kata kunci: pembangunan permainan, persepsi, bidang pembelajaran jadual berkala unsur, bahan bantu belajar

ABSTRACT

*This study aims to develop CHEMCUP as a teaching aid for the field of learning chemical bonds
This study was carried out to develop a CHEMCUP game kit as a teaching aid to solve the*

problem of teachers' dependence on textbooks to teach the topic of the Periodic Table of Elements. This CHEMCUP game implements the use of knowledge for this field of learning in daily life. There are two objectives of the study, namely Developing the "CHEMCUP" game kit for the periodic table of elements for 4th grade students and evaluating the usability of the CHEMCUP game kit during the learning process for the Periodic Table of Elements topic for UPSI chemistry trainee teachers. The research design used is design and development research (DDR) and adapted from the ADDIE model that focuses on UPSI chemistry trainee teachers for semesters 6 and 7. A total of 97 respondents were selected as a sample through simple random sampling techniques and Krejcie's sample size determination table and Morgan. Percentage values and Cronbach's Alpha coefficient were used to obtain good validity and reliability. There are four aspects that are emphasized which are design, convenience, usefulness and satisfaction. Through the data that has been obtained, the researcher has calculated the mean and standard deviation for each aspect. For the first aspect (design), the mean value obtained is 3.40 and the standard deviation is 0.141 while for the second aspect (facility), the mean value recorded is 3.40 and the standard deviation is 0.144. For the third aspect (usefulness), the mean value obtained is 3.35 and the standard deviation is 0.089. Finally, the fourth aspect (satisfaction), the mean value obtained is 3.40 and the standard deviation is 0.144. Meanwhile, the usability of the CHEMCUP game kit was analyzed using descriptive analysis and tested into four constructs, namely design, convenience, usefulness, and satisfaction. In conclusion, the findings of the study show that the developed CHEMCUP game kit has good validity, reliability, and usability. Through it, this study has provided good implications for the use of the CHEMCUP game kit as ABM for the topic of the Periodic Table of Elements. Therefore, it is hoped that this study can help teachers strengthen students' understanding and become a starting point for the development of other ABM.

Keywords: *game development, perception, learning fields periodic table of elements, learning aids*

PENGENALAN

Pembelajaran berasaskan permainan (PBP) merupakan satu pendekatan yang menerapkan budaya inovasi dalam pengajaran pada masa kini dan menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih interaktif serta dapat meningkatkan kualiti pendidikan negara Wahid (2020). Dalam kajian Wong (2018) menyatakan bahawa penggunaan pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan boleh meningkatkan minat pelajar untuk mempelajari sesuatu topik kerana pelajar akan melibatkan diri dalam cabaran dunia sebenar dan meneroka perspektif baharu. Dalam kajian Nawi (2021) menyatakan bahawa tajuk Jadual Berkala Unsur dalam tingkatan 4 merupakan tajuk yang paling sukar difahami oleh pelajar. Hal ini demikian, kekurangan bahan bantu belajar serta penggunaan kaedah chalk and talk dalam tajuk ini menjadikan pelajar tidak berminat untuk mempelajari tajuk tersebut. Oleh itu, kit permainan CHEMCUP yang menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan dibangunkan untuk menyelesaikan masalah pelajar dalam tajuk Jadual Berkala Unsur.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah reka bentuk pembangunan dengan

pendekatan kuantitatif. Kit Permainan CHEMCUP sebagai bahan bantu pelajar dibina berpandukan model ADDIE.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi dalam kajian ini terdiri daripada guru pelatih Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dari semester 6 dan 7. 97 orang guru pelatih terlibat dalam kajian ini sebagai sampel kajian daripada 130. Teknik pensampelan yang digunakan dalam kajian ini adalah pensampelan secara rawak mudah.

Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, instrumen yang digunakan adalah borang kesahan kandungan, borang kesahan soal selidik, dan soal selidik kebolehgunaan guru pelatih terhadap kit permainan CHEMCUP menggunakan skala likert empat mata.

Kebolehpercayaan

Kajian rintis telah dijalankan terhadap 15 orang guru pelatih Kimia untuk menyemak kejelasan item-item dalam soal selidik, arahan dan susun atur item bagi setiap bahagian sebelum digunakan dalam kajian sebenar. Dengan ini, nilai pekali kebolehpercayaan yang diperoleh dalam kajian ini adalah 0.915. Analisis Data Kesahan kandungan dan soal selidik dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar. Data kuantitatif yang dikumpul melalui soal selidik dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai kekerapan setiap item, skor min setiap aspek dan sisihan piawai.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Permainan CHEMCUP

Hasil daripada analisis kesahan kandungan, purata persetujuan pakar bagi kesahan kandungan adalah sebanyak 95% di mana ia telah melebihi daripada 70%. Kesahan Soal Selidik Persepsi Peratus persetujuan pakar yang diperoleh bagi kesahan soal selidik adalah 78%. Sehubungan itu, kesahan soal selidik yang dikonstruksi bagi persepsi adalah baik dan boleh diterima untuk mengukur aspek yang diperlukan dalam kajian ini (Noah & Ahmad, 2005).

Jadual 1. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan CHEMCUP

Pakar	Pencapaian kesahan	Komen keseluruhan
Pakar 1	90%	Baik dan layak digunakan tanpa pembedaan
Pakar 2	100%	Layak digunakan tanpa pembedaan
Purata Peratus Persetujuan Pakar = 95%		

Jadual 2. menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik.

Pakar	Pencapaian kesahan	Komen keseluruhan
Pakar 1	87%	Soal selidik yang dibina bagi kajian ini baik dan sesuai digunakan sebagai instrumen kajian. Layak digunakan dengan pembedaan
Pakar 2	100%	Boleh digunakan untuk soal selidik persepsi permainan CHEMCUP
Purata Peratus Persetujuan Pakar = 93.33%		

Semua data yang diperoleh dalam mengenal pasti persepsi guru pelatih telah dianalisis secara deskriptif. Analisis deskriptif tersebut merangkumi nilai min, peratus persetujuan dan sisihan piawai. Jadual 3 menunjukkan analisis keseluruhan bagi persepsi guru pelatih terhadap permainan CHEMCUP bagi bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur.

Jadual 3. Analisis keseluruhan bagi persepsi guru pelatih terhadap permainan CHEMCUP bagi bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur

Aspek	Nilai Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk	3.40	0.141
Kemudahan	3.40	0.144
Kebergunaan	3.35	0.089
Kepuasan	3.40	0.144
Purata keseluruhan	3.39	0.130

Reka bentuk adalah bahagian penting dalam mana-mana produk yang baik dan ia harus diberi pertimbangan yang teliti semasa membuat keputusan. Permainan yang menarik akan meninggalkan kesan yang baik kepada pengguna dan boleh menjadi sumbangan positif kepada pengguna. Nilai min yang diperoleh bagi aspek reka bentuk adalah 3.40 yang berada pada tahap yang tinggi manakala sisihan piawai pula 0.141. Ini membuktikan bahawa permainan CHEMCUP yang dibangunkan mempunyai reka bentuk yang sesuai digunakan.

Bagi aspek kemudahan pula, nilai min yang diperoleh adalah 3.40 dan sisihan piawai 0.144. Purata nilai min ini berada pada tahap yang tinggi dimana ramai bersetuju bahawa kandungan dalam permainan ini relevan. Kebergunaan bermaksud bagaimana sesuatu produk yang dibangunkan mudah digunakan dalam mencapai tujuan pembangunan produk berkenaan. Dalam kajian Amiruddin, Shahril dan Samad (2017) menyatakan bahawa permainan yang bersifat mesra pengguna memberikan motivasi yang tinggi kerana diberikan peluang untuk menggunakan produk pada tahap yang maksima serta dapat memanfaatkan produk dengan berkesan dan memudahkan pemahaman sesuatu topik.

Dalam kajian ini menunjukkan permainan yang dibangunkan mempunyai kebergunaan yang sangat tinggi di mana nilai min yang diperoleh berada pada tahap yang tinggi iaitu 3.35 dan sisihan piawai berada pada tahap 0.089. Seterusnya, bagi aspek kepuasan pula, nilai min yang diperoleh adalah 3.40 dan sisihan piawai 0.144.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan Kit permainan CHEMCUP dengan nilai kesahan yang baik dan telah mendapat persepsi yang positif daripada responden bagi aspek reka bentuk, kemudahan, kebergunaan dan kepuasan. Purata nilai min yang diperoleh secara keseluruhan bagi keempat-empat aspek ini adalah 3.39 yang berada pada tahap yang tinggi dan sisihan piawai pula 0.130 yang berada pada tahap rendah menunjukkan konsensus yang tinggi daripada responden. Oleh itu, permainan CHEMCUP ini boleh digunakan sebagai bahan bantu belajar dalam proses pembelajaran dan mampu meningkatkan kefahaman pelajar dalam bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur.

RUJUKAN

Amiruddin MH, Shahril N, Samad NA. (2017). Kebolegunaan game terhadap pelajar masalah pembelajaran

- dalam mata pelajaran kemahiran hidup. *Online Journal for TVET Practitioners*, 2(2), 1-15.
- Libau CM, Ling YL. (2020). Peranan bahan bantu mengajar dan persekitaran maklum balas dalam meningkatkan kualiti pembelajaran pelajar. *Conference: National Research Innovation Conference (NRICon 2020)*.
- Wahid R. (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, 16(1), 9-13.
- Wong WS. (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan STEM dan penguasaan kemahiran abad ke-21. Politeknok & Kolej Komuniti. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-135.
- Yusof FM. (2013). Pembangunan reka bentuk permainan tradisional sebagai alat bantuan pengajaran dan pembelajaran prasekolah. Tesis Sarjana Universiti Sains Malaysia.

**Pembangunan dan Kebolegunaan Permainan Ion Chemistry Bagi
Standard Kandungan Ikatan Ion Terhadap Pelajar Tingkatan 4**
*Development and Utilization of Ion Chemistry Game for Standard Content of
Ion Bonding Towards Form 4 Students*

Rovyonnie Roland, Ismail Zainol*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: ismail.zainol@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan satu produk berasaskan permainan *Ion Chemistry* dan menilai tahap kebolegunaan permainan ini kepada pelajar tingkatan 4. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan berdasarkan model ADDIE iaitu *Analyze (Analisis), Design (Reka Bentuk), Development (Pembangunan), Implementation (Pelaksanaan)* dan *Evaluation (Penilaian)*. Sampel yang dipilih ialah seramai 30 orang pelajar tingkatan 4 di sebuah sekolah menengah di daerah Tapah dengan kaedah persampelan mudah. Instrumen yang digunakan adalah borang kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan borang soal selidik kebolegunaan permainan yang dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK) manakala instrumen soal selidik dianalisis menggunakan perisian SPSS untuk mendapat kebolehpercayaannya. Dua orang pakar iaitu pensyarah daripada jabatan kimia di UPSI telah dipilih untuk membuat kesahan pada instrumen dan mendapat nilai IKK yang baik iaitu 1.00. Kajian rintis telah dilaksanakan terhadap 10 orang pelajar tingkatan 4 dan didapati nilai *Cronbach Alpha* yang diperolehi adalah tinggi iaitu 0.833. Purata nilai skor min untuk kebolegunaan permainan *Ion Chemistry* adalah sebanyak 3.61 dimana interpretasi skor min ini berada di tahap tafsiran yang baik manakala purata sisihan piawai yang diperolehi adalah 0.542. Kesimpulannya, objektif kajian telah tercapai. Implikasi bagi kajian ini adalah pembelajaran berasaskan permainan *Ion Chemistry* mampu menarik minat pelajar untuk mempelajari topik ikatan ion dan memperbetulkan miskonsepsi pelajar terhadap konsep ikatan ion.

Kata Kunci: pembangunan, pembelajaran berasaskan permainan, ikatan ion

ABSTRACT

This study aims to develop a product based on Ion Chemistry games and assess the usability level of these games for Form 4 students. The research design is a development study based on the ADDIE model which stands for Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation. A sample of 30 Form 4 students from a secondary school in the Tapah district was chosen using a sample sampling method. The instruments used included a face validity form, content validity and the usability questionnaire, analysed using the Content Validity Index (CVI). The survey instrument was analyzed using SPSS software to determine its reliability. Two experts, lecturers from the chemistry department at UPSI, were selected to validate the instruments, achieving a good Content Validity Index (CVI) value of 1.00. A pilot study was conducted with 10 Form 4 students, resulting in a high Cronbach's Alpha value of 0.833. The average minimum score for the usability of the Ion Chemistry game was 3.61, indicating a good interpretation level, while the standard deviation obtained was 0.542. In conclusion, the research objectives were achieved. The implications of this study suggest that Ion Chemistry game-based learning can attract students' interest in learning the topic of ionic bond and correct students' misconceptions about the concept of ionic bonding.

Keywords: *develop, game-based learning, ionic bond*

PENGENALAN

Industri pendidikan merupakan satu platform kepada para pelajar atau individu bagi mengembangkan potensi mereka ke arah kecemerlangan akademik dan mempunyai pelbagai kemahiran secara menyeluruh dengan harapan akan melahirkan sebuah insan yang mempunyai daya saing yang tinggi di peringkat antarabangsa. Pembangunan yang pesat bidang pendidikan memerlukan negara bersaing di peringkat global. (Rasidah, 2007).

Guru memainkan peranan yang penting untuk mengikuti trend PdPc abad ke-21 ini untuk menguasai kemahiran-kemahiran abad ke-21 dalam proses PdPc. Guru-guru seharusnya mempunyai strategi pengajaran melalui pemilihan dan perancangan dalam menentukan pendekatan, kaedah, teknik dan aktiviti sesuatu pengajaran untuk mencapai objektif pengajaran. (Ismail, 2014). Strategi pengajaran ini merupakan cara yang berkesan dalam meningkatkan mutu pendidikan dalam kalangan pelajar selaras dengan hasrat Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Meskipun pelbagai pendekatan melaksanakan PdPc dengan penggunaan pelbagai alat dan bahan bantu mengajar berasaskan teknologi, tahap motivasi dan penglibatan murid dalam PdPc masih dianggap rendah. (Shariful, 2019). Guru yang merancang tentang kaedah PdP di dalam kelas perlu mereka cipta sesuatu aktiviti untuk memastikan murid adalah individu utama sepanjang proses pembelajaran. (Tiffany & Siti, 2022).

Ikatan ion merupakan satu standard kandungan di dalam standard pembelajaran ikatan kimia. Standard kandungan ikatan ion merupakan salah satu subtopik yang susah untuk dipelajari oleh pelajar sekiranya tidak mempunyai pengetahuan asas yang kuat tentang konsep pembentukan ion dan pembentukan ikatan ion. Sebahagian pelajar dapat menjelaskan proses pembentukan ion, namun masih ada pelajar yang sukar memahami konsep ikatan ion (Erlina, 2021) dan pelajar masih keliru dan tidak dapat membezakan antara ion dan elektron (Minah & Johari, 2014). Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) merupakan suatu kaedah pembelajaran aktif yang mana murid dapat bermain sambil belajar. (Tiffany & Siti, 2022). Oleh itu, kaedah pembelajaran berasaskan permainan ataupun dikenali sebagai *Game-Based Learning* ini bersesuaian digunakan dalam proses penyelesaian masalah.

Oleh itu, Pembangunan Permainan *Ion Chemistry* ini diharapkan dapat membantu pelajar untuk meningkatkan rasa minat mereka untuk mempelajari standard kandungan Ikatan Ion.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian Pembangunan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Data yang berbentuk angka dan dianalisis menggunakan ujian statistik. Kajian kuantitatif ini digunakan untuk mengukur tahap kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan permainan *Ion Chemistry* dalam topik Ikatan Ion Kimia Tingkatan 4. Selain itu, kajian ini juga menggunakan pendekatan deskriptif untuk mendapatkan skor min.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi bagi kajian ini adalah murid tingkatan 4 di sebuah sekolah daerah Tapah, Perak. Teknik Persampelan yang dipilih ialah teknik persampelan mudah. Sampel kajian adalah pelajar tingkatan 4 yang mengambil subjek kimia dan seramai 30 orang pelajar (Gay et al., 2012).

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah secara kuantitatif iaitu menggunakan soal selidik. Antara instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang kesahan muka dan kesahan kandungan, borang kesahan soal selidik kebolehgunaan permainan *Ion Chemistry* dan borang instrumen soal selidik kebolehgunaan permainan *Ion Chemistry*.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan merupakan ukuran seberapa baik instrumen yang digunapakai tersebut berfungsi seperti yang digunakan oleh pengkaji. (Omar, Hamzah & Kee., 2021). Menurut Davies (1992), nilai indeks kesahan kandungan yang diterima baik ialah 1.00. Daripada kajian ini, nilai indeks kesahan kandungan yang diperolehi daripada kedua pakar untuk kesahan instrumen muka, kandungan dan soal selidik kebolehgunaan ialah 1.00. Kebolehpercayaan melepasi skor dengan mengira tahap kebolehpercayaan instrumen menggunakan interprestasi nilai *Cronbach Alpha* yang mempunyai nilai julat 0.00 sehingga 1.0. Sekiranya nilai julat menghampiri 1.0, ia menunjukkan skor tahap kebolehpercayaan akan instrumen produk berada di tahap yang baik dan berkesan. Manakala apabila skor berkurang daripada 0.5 atau menghampiri 0.00, ini menunjukkan tahap kebolehpercayaan berada di tahap yang rendah. (Bond & Fox, 2015). Dalam kajian ini, nilai tahap kebolehpercayaan yang diperolehi ialah 0.823.

Prosedur Kajian

Kajian ini dijalankan dengan membuat beberapa langkah dalam kajian ini. Yang pertama ialah dengan menentukan jenis dan tajuk kajian yang dijalankan. Seterusnya membuat tinjauan literatur bagi menentukan permasalahan dalam bidang pembelajaran ikatan kimia dan topik ikatan ion bagi subjek Kimia Tingkatan 4. Objektif kajian ini ialah untuk menentukan nilai kesahan yang baik serta menentukan tahap kebolehgunaan Permainan *Ion Chemistry*. Untuk memastikan objektif yang dikemukakan ini dapat dicapai, borang kesahan muka dan kandungan dan borang soal selidik kebolehgunaan dibuat untuk diberikan kepada pakar dan responden. Seterusnya, kajian ini diteruskan lagi dengan kajian rintis dan kajian sebenar untuk mengumpulkan data dalam mengukur tahap kebolehpercayaan instrumen. Analisis data dilakukan dengan menggunakan beberapa kaedah. Untuk mengukur tahap kebolehpercayaan instrumen, Alpha Cronbach digunakan. Data kesahan kandungan Permainan *Ion Chemistry* dianalisis menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (IKK). Manakala data bagi menentukan tahap kebolehgunaan ialah menggunakan perisian SPSS versi 27.0 dengan menilai pasti nilai skor min dan sisihan piawai.

DAPATAN KAJIAN

Kesahan Instrumen Kajian

Kesahan instrumen dilakukan atas pertimbangan daripada dua orang pakar yang dipilih dan formula Indeks Kesahan Kandungan (IKK) digunakan untuk mengukur nilai IKK. Hasil nilai IKK ini dikira dari segi aspek arahan penggunaan, jenis tulisan yang digunakan pada permainan, ejaan, bahasa dan penggunaan warna pada soal selidik kesahan muka. Bagi kesahan kandungan pula lebih kepada penggunaan permainan, konsep-konsep kimia yang digunakan, kebolehgunaan, potensi permainan dan galakkan kepada pelajar sama ada menggalakkan pelajar untuk mempelajari topik ikatan ion ataupun tidak. Selain itu, pakar 1 dan pakar 2 juga memberi kesahan terhadap borang soal selidik kebolehgunaan permainan *Ion Chemistry* pada

berbagai konstruk iaitu konstruk reka bentuk, kebolegunaan dan kepuasan. Nilai IKK yang diterima pakai ialah ≥ 0.80 (Davis, 1992) iaitu mendapat nilai 0.80 ke atas. Oleh itu, nilai CVI (IKK) bagi kesahan kandungan instrumen ialah sebanyak 1.00 dimana nilai IKK ini adalah tinggi dan boleh digunapakai

Jadual 1. Nilai I-CVI (IKK)

Pakar	1	2
Jumlah Min Skor	1.00	1.00
I-CVI (IKK)	1.00	1.00
Interpretasi	Tinggi	Tinggi

Persepsi Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Pembangunan Permainan Ion Chemistry

Dapatan kajian ini dihuraikan secara menyeluruh menggunakan analisis deskriptif dengan mengira purata skor min, peratusan dan sisihan piawai.

Jadual 2. Analisis Kebolegunaan Instrumen Permainan *Ion Chemistry*

Konstruk	Bilangan Item	Skor Min	Interpretasi	Sisihan piawai
Reka Bentuk	5	3.64	Tinggi	0.486
Kebolegunaan	4	3.53	Tinggi	0.664
Kepuasan	4	3.67	Tinggi	0.477
Keseluruhan	13	3.62	Tinggi	0.542

Jadual 2 menunjukkan skor min yang diperoleh daripada kelima-lima konstruk yang terdapat dalam instrumen. Setiap konstruk menunjukkan skor min yang tinggi dan mendapat bilangan sisihan piawai yang tinggi. Konstruk kepuasan mencatatkan skor min tertinggi ($M=3.67$, $SP=0.542$) manakala konstruk reka bentuk mendapat skor min yang tinggi juga ($M=3.64$, $SP=0.486$) dan bagi konstruk kebolegunaan, konstruk ini mendapat nilai min yang terendah dari ketiga-tiga konstruk ini ($M=3.53$, $SP=0.664$). Purata nilai skor min untuk ketiga-tiga konstruk ini adalah 3.62 dimana interpretasi menunjukkan di tahap yang tinggi (Asrul, 2010).

KESIMPULAN

Kesimpulannya, hasil kajian ini menjawab objektif kajian dimana pembangunan permainan *Ion Chemistry* yang dibangunkan mempunyai nilai kesahan yang baik dan mendapat nilai kebolegunaan yang tinggi dimana permainan ini sesuai digunakan di dalam kaedah pembelajaran berasaskan permainan sewaktu PdP untuk menarik minat pelajar dalam mempelajari standard kandungan ikatan ion.

RUJUKAN

- Abdullah F, Razak K. (2021). Tahap Minat dan Penerimaan Pelajar Terhadap Gamifikasi dalam Bidang Sirah. (Level of Interest and Acceptance of Students Towards Gamification in Islamic History). *Journal of Quran Sunnah Education and Special Needs*, 5(1), 27-38.
- Asrul AM. (2010). Hubungan Antara Personaliti dan Penghargaan Kendiri Pelajar Cemerlang Akademik. MRSM Pontian.
- Gay LR, Mills GE, Airasian PW. (2012). *Educational Research: Competencies for Analysis and Applications*. Pearson Higher Ed.
- Masiron A. (2010). Hubungan Antara Personaliti dan Penghargaan Kendiri Pelajar Cemerlang Akademik. MRSM Pontian.
- Min LLM, Siti MM. (2022). Penerimaan Murid Terhadap Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Matematik: Tinjauan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(12), 6-16.

- Mydin A, Abu Mansor S, Mohammad W, Omar M, Kechil R, Saad S. (2021). InCeS: pembelajaran berasaskan permainan. *SIG : e-Learning@CS*, 1, 45-53.
- Prodjosantoso AK (2019). The misconception diagnosis on Ionic and Covalent bonds concepts with three tiers diagnostic test. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1477-1488.
- Wahid R. (2020). Keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi. *Journal of Education and Social Science*, 16(1), 9 – 13.
- Wang SK, Hsu HY. (2008, November). Using ADDIE model to design Second Life activities for online learners. In *E-learn: world conference on e-learning in corporate, government, healthcare, and higher education* (pp. 2045-2050). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan E-modul *ATOMICTURE* bagi Struktur Atom Terhadap Guru Pelatih

Development and Usability Perception of the ATOMICTURE E-module for the Atomic Structure among Trainee Teachers.

Nureen Nabila Mohd Ridza, Ismail Zainol*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia.

*E-mel: ismail.zainol@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Standard kandungan Struktur Atom merupakan permulaan pembelajaran asas kimia yang awal sebelum mempelajari standard kandungan yang lebih sukar dan kompleks. Oleh itu, pengkaji telah membangunkan e-modul *ATOMICTURE* untuk dijadikan sebagai bahan bantu mengajar sesi PdPc dilaksanakan. Terdapat dua objektif dalam menjalankan kajian pembangunan ini. Objektif yang pertama ialah membangunkan e-modul *ATOMICTURE* bagi standard kandungan struktur atom dalam kimia tingkatan 4 dengan nilai kesahan muka dan kandungan yang baik. Objektif kedua pula ialah mengenal pasti persepsi kebolehgunaan e-modul *ATOMICTURE* daripada kalangan guru pelatih terhadap reka bentuk, kandungan, kebolehgunaan dan minat terhadap e-modul *ATOMICTURE*. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan yang menggunakan pendekatan kuantitatif melalui reka bentuk model ADDIE. Populasi kajian ialah 107 orang guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia semester 6 dan 7. Sampel kajian yang digunakan adalah 84 orang guru pelatih daripada Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia. Teknik persampelan yang digunakan adalah secara persampelan mudah. Instrumen yang digunakan adalah borang kesahan dan soal selidik. Soal selidik diberikan kepada kesahan pakar dahulu sebelum digunakan kepada sampel. Purata peratus persetujuan kesahan muka e-modul *ATOMICTURE* ialah 91.25% manakala purata peratus persetujuan kesahan kandungan ialah 91.05%. Analisis dapatan kajian adalah secara analisis statistik deskriptif untuk mendapatkan nilai purata min dan sisihan piawai. Purata nilai min dan sisihan piawai bagi setiap aspek ialah reka bentuk (Min=3.7687, SP=0.4231), bahagian kandungan (Min=3.7789, SP=0.4136), bahagian kebolehgunaan (Min=3.7466, SP=0.4463) dan bahagian minat (Min=3.7559, SP=0.4268). Berdasarkan hasil dapatan kajian, dapat dinyatakan bahawa e-modul yang dibangunkan mendapat persepsi yang positif daripada responden. Kesimpulannya, e-modul *ATOMICTURE* mematuhi standard kandungan struktur atom dan boleh digunakan oleh guru dalam sesi pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc).

Kata kunci: Pembangunan e-modul, ADDIE, bahan bantu mengajar, persepsi, kesahan muka dan kandungan, kebolehgunaan.

ABSTRACT

The Atomic Structure content standard is the beginning of learning the basics of chemistry before learning the more difficult and complex content standards. Therefore, the researcher has developed the ATOMICTURE e-module to be used as a teaching aid for the PdPc session. There are two objectives in conducting this development study. The first objective is to develop the ATOMICTURE e-module for the atomic structure content standard in level 4 chemistry with good face validity and content. The second objective is to identify the perception of the usability of the ATOMICTURE e-module from among trainee teachers regarding the design, content, usability and interest in the ATOMICTURE e-module. The design of this study is a development study that uses a quantitative approach through the design of the ADDIE model. The study

population was 107 trainee teachers of the Bachelor of Chemistry Education semester 6 and 7. The sample of the study used was 84 trainee teachers from the Bachelor of Chemistry Education. The sampling technique used is simple sampling. The instruments used are validation forms and questionnaires. The questionnaire was given to expert validation before being applied to the sample. The average percentage of agreement on face validity of ATOMICTURE e-module is 91.25% while the average percentage of agreement on content validity is 91.05%. The analysis of the findings of the study is a descriptive statistical analysis to obtain the average value of the mean and standard deviation. The average mean value and standard deviation for each aspect are design (Mean=3.7687, SP=0.4231), content section (Mean=3.7789, SP=0.4136), usability section (Mean=3.7466, SP=0.4463) and interest section (Mean =3.7559, SP=0.4268). Based on the results of the study, it can be stated that the e-module that was developed received a positive perception from the respondents. In conclusion, ATOMICTURE e-module complies with atomic structure content standards and can be used by teachers in learning and facilitation sessions (PdPc).

Keywords: *Development of e-module, ADDIE, teaching aids, face and content validity, usability perception.*

PENGENALAN

Mata pelajaran Kimia merupakan antara mata pelajaran yang sukar bagi murid untuk menguasainya. Disebabkan oleh sifat abstrak subjek kimia, salah satu masalah yang berterusan dalam kalangan pelajar adalah masalah kurang pemahaman konsep kimia (Akcay, 2016). Kesukaran untuk memahami mata pelajaran Kimia menyebabkan pembelajaran di dalam kelas sukar untuk menarik minat pelajar untuk mempelajari mata pelajaran Kimia. Menurut Siong & Othman (2018), kesukaran yang dihadapi menyebabkan kehilangan minat dan persepsi negative terhadap mata pelajaran Kimia. Kaedah dan bahan yang digunakan semasa PdPc yang berlangsung di dalam kelas perlulah bersesuaian supaya dapat meningkatkan rasa minat dan teruja pelajar untuk memahami dan menguasai mata pelajaran Kimia. Penggunaan 'chalk-and-talk' merupakan kaedah yang berfokuskan guru menyebabkan pelajar bertindak pasif dan kurang memberi respon yang positif di dalam kelas. Bahan yang kurang sesuai seperti buku teks dan buku latihan menyebabkan pelajar mudah bosan kerana hanya dakwat hitam dan putih yang mereka lihat di dalam buku. Bahan bantu mengajar (BBM) yang menarik seperti e-modul yang interaktif dimana e-modul tersebut mempunyai visual yang menarik serta beberapa aktiviti yang ada di dalam e-modul tersebut dapat merangsang minat murid dan teruja untuk mempelajari mata pelajaran Kimia. Rangsangan minat yang wujud dalam diri pelajar menyebabkan mereka akan mengubah persepsi yang positif bahawa mata pelajaran Kimia tidak membosankan dan mudah untuk difahami. E-modul ini juga boleh dijadikan sebagai BBM oleh guru untuk digunakan di dalam kelas semasa melaksanakan sesi PdPc.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini berbentuk kajian pembangunan yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Menurut Saidi (2019), kaedah penyelidikan kuantitatif merupakan salah satu pendekatan yang berbentuk angka atau numerikal. Kajian yang dijalankan ini melibatkan proses pengumpulan data dengan menggunakan borang soal selidik secara atas talian. Bagi aspek reka bentuk kajian ini, pengkaji telah memilih reka bentuk pembangunan yang mengikut model ADDIE iaitu melibatkan lima fasa iaitu analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan

(Implementation) dan penilaian (Evaluation). Hal ini demikian kerana pengkaji mendapati model ini senang untuk diikuti dan dilaksanakan. Pernyataan ini dapat di sokong dengan kenyataan Abu, Rashid dan Salleh (2020), iaitu terdapat ramai penyelidik yang mengaplikasikan Model ADDIE untuk menjadi rujukan penghasilan produk pendidikan yang baharu.

Sampel Kajian

Proses pemilihan sampel kajian melibatkan menentukan populasi (guru pelatih semester tujuh Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris), menentukan saiz sampel (84 orang), dan pemilihan sampel menggunakan persampelan rawak mudah. Sebanyak 30 orang pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris, termasuk 15 orang dari jurusan kimia semester enam dan 15 orang dari ISMP Kimia semester 7 yang tidak terlibat dalam kajian sebenar, dipilih untuk menjalankan ujian awal terhadap instrumen kajian.

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan instrumen soal selidik dan borang penilaian kesahan pakar untuk mengumpul data. Instrumen soal selidik diberikan kepada pelajar bagi mengumpul data analisis kebolehpercayaan dan kebolehgunaan permainan manakala borang penilaian kesahan kandungan permainan, muka, ciri-ciri istimewa dan soal selidik diberikan kepada pakar kesahan. Instrumen soal selidik yang disediakan menggunakan skala Likert empat skala.

Analisis Data

Bagi menentukan nilai kesahan pakar, dapatan data kesahan daripada pakar dianalisis dengan menggunakan kaedah pengiraan peratus persetujuan pakar kesahan. *Statistical Package Social Science (SPSS)* digunakan untuk menganalisis hasil kajian rintis untuk mendapatkan pekali alfa Cronbach. Analisis deskriptif digunakan dalam kajian sebenar untuk mendapatkan nilai min dan sisihan piawai untuk setiap item dalam konstruk soal selidik.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan

Borang penilaian kesahan diberikan kepada pakar. Borang penilaian terdiri daripada kandungan dan kesahan soal selidik iaitu borang soal selidik kebolehgunaan. Pakar memberi skor penilaian mengikut skala Likert iaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS).

Jadual 1. Nilai Peratusan Pakar

Kesahan	Peratus Persetujuan		
	Pakar 1	Pakar 2	Purata
Kandungan	25	26	91.05%
Soal selidik	95	80	82.14%

Kesahan kandungan pula mendapat nilai yang tinggi iaitu 91.05% manakala kesahan konstruk soal selidik persepsi kebolehgunaan juga mendapat nilai yang tinggi iaitu 82.14%. Menurut pendapat pakar, pekali kesahan 0.7 atau memperoleh 70% ke atas dalam kajian adalah tinggi (Jusoh & Salleh, 2015). Namun, terdapat beberapa penambahbaikan yang perlu dilakukan supaya soalan-soalan tersebut dapat diedarkan dan digunakan dalam kajian rintis.

Kebolehpercayaan

Kajian rintis dilaksanakan untuk melihat kebolehpercayaan item soal selidik sebelum melaksanakan kajian sebenar. Saiz sampel untuk kajian rintis yang dicadangkan adalah 10 hingga 30 orang responden. Kajian rintis telah dilaksanakan kepada 30 responden, data yang telah dikumpul akan dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS. Nilai Alfa Cronbach yang diperoleh adalah 0.921 yang ditunjukkan dalam Jadual 2. Melalui nilai Alfa Cronbach ini, dapat dilihat bahawa item yang digunakan sangat baik. Oleh itu, item-item tersebut digunakan kepada sampel kajian sebenar.

Jadual 2. Nilai Alfa Cronbach yang diperolehi melalui analisa kajian rintis

Alfa Cronbach	Item (N)
0.921	25

Kebolehgunaan

Berdasarkan keypad Jadual 3, dapatan kajian ini selari dengan kajian yang dilakukan oleh Ismail et al., (2020) yang menunjukkan reka bentuk koswer memainkan peranan penting dalam menarik minat pelajar dan pelajar lebih mudah memahami subjek kimia. Hal ini kerana penggunaan grafik yang menarik minat para pelajar. Penggunaan warna dan percampuran warna dapat menarik perhatian pelajar. Tambahan pula, rancangan pengajaran kimia yang disediakan haruslah lebih berfokus kepada pembelajaran berpusatkan pelajar (Dahsah & Kruatong, 2010) supaya pelajar lebih faham tentang konsep yang dipelajari.

Jadual 3. Taburan Min dan Sisihan Piawai bagi Setiap Konstruk

Konstruk	Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk	3.7687	0.4231
Kandungan	3.7789	0.4136
Kebolehgunaan	3.7466	0.4463
Minat	3.7559	0.4268

Penggunaan BBM yang bagus dapat meningkatkan minat pelajar untuk memahami dan menguasai mata pelajaran yang mereka sukar untuk fahami. Oleh itu, dengan gabungan standard pembelajaran dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran menyebabkan mereka lebih bersemangat untuk mempelajari mata pelajaran tersebut. Berdasarkan kajian Panessai, Husin, Ahmad dan Mansor (2019), apabila modul interaktif dibangunkan dengan baik ia akan memberikan minat kepada penggunanya.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, pengkaji dapat menyatakan bahawa pembangunan e-modul *ATOMICTURE* ini berjaya dibangunkan dengan mempunyai nilai kesahan yang baik. E-modul ini juga boleh digunakan sebagai salah satu BBM yang boleh dipakai oleh guru semasa sesi PdPc. Hal ni kerana, e-modul ini telah mendapat persepsi yang positif dari guru pelatih yang telah menjadi responden dalam kajian ini. Oleh itu, pengkaji berharap bahawa kajian ini dapat menyumbang kepada sistem pendidikan kimia dan para guru untuk meningkat.

RUJUKAN

Abu AT, Rashid RAA, Saleh S. (2020). Pembinaan Modul Pengajaran Al- Quran (Al-Alaq) dengan Menggunakan Model Instruksional ADDIE. *BITARA International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences*,

3(3). 152-167.

- Akçay S. (2016). Analysis of analogy use in secondary education science textbooks in Turkey. *Educational Research and Reviews*, 11(19), 1841-1851.
- Ismail ME, Othman H, Rohanai R, Hashim S, Baharom N. (2020). Persepsi Kefahaman dan Sikap Pelajar terhadap Koswer Multimedia Bagi Topik Jadual Berkala: Suatu Tinjauan *International Journal of Creative Future and Heritage*, 8(2), 22-34.
- Jusoh AJ, Salleh R. (2015). Kesahan Dan Kebolehpercayaan Soal Selidik Egogram Analisis Transaksional Dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah. *Jurnal Perkama*, 19, 67-82.
- Panessai IY, Husin MR, Ahmad H, Mansor MSMF. (2019). Pembangunan modul interaktif pengukuran sendiri guru terhadap tahap kegunaan harian kandungan pelajaran: the development of teacher self-assessment interactive module towards subject content level of daily usage. *Journal of ICT in Education*, 6, 58-65.
- Saidi MZI. (2019). Pendekatan kuantitatif dalam penggunaan R. Diperoleh daripada https://www.researchgate.net/publication/337593143_Pendekatan_Kuantitatif_dalam_Penggunaan_R
- Siong W, Osman K. (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.

**Keberkesanan Permainan *Chemistry Hero* Bagi Subtopik Konsep Mol
Kimia Terhadap Pencapaian Murid Tingkatan 4**
*Effectiveness of The Chemistry Hero Game for The Subtopic of The Chemistry
Mole Concept on The Achievement of Form 4 Students*

Henny Henry, Ismail Zainol*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: ismail.zainol@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti keberkesanan permainan *Chemistry Hero* bagi subtopik konsep mol kimia terhadap pencapaian murid tingkatan 4. Kajian ini merupakan sebuah kajian berbentuk eksperimental yang dijalankan di sebuah sekolah menengah kebangsaan daerah Batang Padang. Seramai 60 orang murid telah dipilih dalam kajian ini yang terdiri daripada 30 orang murid dalam kumpulan kawalan dan 30 orang murid dalam kumpulan rawatan. Menggunakan teknik persampelan rawak mudah. Instrumen kajian yang digunakan adalah ujian pra dan ujian pasca. *Statistical package for Social Science* versi 27 telah digunakan untuk menganalisis data ujian (pra & pasca) secara inferensi iaitu menggunakan ujian-t. Hasil kajian menunjukkan bahawa penggunaan permainan *Chemistry Hero* berjaya meningkatkan pencapaian murid dalam subtopik Konsep Mol. Skor min bagi kumpulan rawatan ialah 64.9 dengan sisihan piawai 9.1 menunjukkan dapatan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan skor min bagi kumpulan kawalan iaitu 51.7 dan sisihan piawai 8.1. Kesimpulannya, hasil kajian menunjukkan permainan *Chemistry Hero* memberi kesan terhadap pencapaian murid. Implikasinya, permainan *Chemistry Hero* berpotensi digunakan sebagai salah satu bahan bantu mengajar guru yang berkesan bagi subtopik Konsep Mol tingkatan 4.

Kata kunci: keberkesanan, pembelajaran berasaskan permainan, konsep mol

ABSTRACT

This study was conducted to identify the effectiveness of the Chemistry Hero game for the subtopic of the chemical mole concept on the achievement of 4th grade students. This study is an experimental study conducted in a national high school in Batang Padang district. A total of 60 students were chosen in this study, consisting of 30 students in the control group and 30 students in the treatment group. Using the convenience random sampling technique. The research instruments used are pre-test and post-test. The statistical package for Social Science (SPSS) version 27 was used to analyze test data (pre & post) inferentially using the t-test. The results of the study show that the use of the Chemistry Hero game successfully improves student achievement in the Mole Concept subtopic. The mean score for the treatment group is 64.9 with a standard deviation of 9.1 showing a higher result when compared to the mean score for the control group which is 51.7 and a standard deviation of 8.1. The implication is that the Chemistry Hero game is potential be used as one of the effective teaching aids for the 4th grade Mole Concept subtopic.

Keywords: effectiveness, game-based learning, mol concept

PENGENALAN

Pendidikan merupakan elemen yang penting bagi sesebuah negara dalam usaha membangunkan masyarakat dari segi politik, ekonomi dan sosial. Kini, negara Malaysia juga sedang membangun ke arah sistem pendidikan yang berkualiti dan bertaraf dunia selaras dengan matlamat Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK). Sehubungan dengan itu, sains amat penting dalam mencapai aspirasi tersebut. Mata pelajaran sains membantu murid untuk menguasai beberapa kemahiran saintifik termasuklah kemahiran proses sains (KPS) yang sangat penting untuk kemenjadian diri. Antara pendekatan yang dapat membantu dalam menekankan KPS adalah melalui pembelajaran berasaskan permainan (PBP). Pembelajaran berasaskan permainan (PBP) merupakan pendekatan yang terkenal pada masa kini dalam prakarsa untuk menerapkan elemen teknologi digital dan inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) (Sa'adiah Mohamad, Muhamad Akasah Hamzah & Farkhruzi Osman, 2020).

Konsep mol yang bersifat abstrak merupakan konsep asas bagi kimia dan secara umumnya dianggap sukar untuk diajar dan dipelajari. Hal ini disokong oleh kajian Fitri (2019) yang menyatakan bahawa murid kurang memahami konsep mol disebabkan oleh rumus-rumus yang susah untuk diingat yang menyebabkan mereka sukar untuk menyelesaikan soalan berkaitan konsep mol. Ketidakupayaan untuk menguasai konsep ini akan menyebabkan miskonsepsi berlaku (Siswaningsih, Firman, Zackiyah & Khoirunnisa, 2017). Konsep mol merupakan subtopik yang kurang diminati oleh murid dan membosankan kerana kaedah pengajaran guru yang kurang bervariasi (Gea, 2021). Kaedah, strategi atau model pembelajaran konvensional seperti ceramah tidak dapat menghapuskan miskonsepsi murid (Rokhim, Rahayu & Dasna, 2023). Penggunaan permainan dalam pengajaran memberi peluang kepada murid untuk belajar tanpa harus terbeban kerana mereka bermain dan dalam masa yang sama membina ilmu pengetahuan. Pendekatan ini telah diterapkan ke semua peringkat iaitu sekolah rendah, sekolah menengah dan universiti bagi meningkatkan penglibatan para murid dalam pembelajaran secara berkesan dan bermakna (Raja Nur Nabila Raja Abdul Halim & Khairul Azhar Jamaludin, 2022). Permainan *Chemistry Hero* telah dibina oleh Rabia'tul Adawiah Binti Affendi pada tahun 2023 bertujuan untuk membantu dalam meningkatkan pencapaian murid melalui kaedah bermain (Rabia'tul Adawiah, 2023). Melalui permainan, murid akan lebih minat dan bermotivasi serta mendapat pengalaman (Rahimah Wahid, 2020).

Penyelidik percaya bahawa permainan yang baik sentiasa menggabungkan pedagogi yang baik (Roslina Ibrahim & Azizah Jaafar, 2009). Oleh itu, permainan tersebut perlulah berkait dengan pedagogi pengajaran. Banyak kajian empirikal telah membuktikan bahawa permainan meningkatkan motivasi pelajar dan menyediakan pembelajaran faedah kepada pelajar (Roslina Ibrahim & Azizah Jaafar, 2009). Antara ciri yang terdapat dalam permainan *Chemistry Hero* adalah matlamat, peraturan, pertandingan, cabaran, dan hiburan. Teori yang diterapkan dalam penggunaan permainan *Chemistry Hero* ini adalah teori Konstruktivisme. Teori ini menekankan murid untuk aktif dalam mengembangkan pengetahuan mereka sendiri. Berdasarkan teori ini, Model Needham lima fasa juga diterapkan dalam penggunaan permainan *Chemistry Hero* ini. Model ini menekankan pengalaman atau pengetahuan yang diperolehi oleh seseorang akan merubah konsep yang dibina pada struktur kognitifnya.

Oleh itu, murid mendapat peluang untuk membina pengetahuan secara aktif dengan mengaitkan pembelajaran dahulu dengan pembelajaran sekarang.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini ialah kajian eksperimental berbentuk kuasi-eksperimen. Reka bentuk kuasi-eksperimen ini digunakan bagi menggantikan reka bentuk eksperimen yang sebenar kerana sampel penyelidikan untuk kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan tidak dapat dipilih secara rawak. Hal ini adalah kerana kajian ini dijalankan pada waktu persekolahan dengan menggunakan kelas yang sedia ada.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi bagi kajian ini adalah murid tingkatan empat di sebuah sekolah negeri Perak. Sampel kajian pula adalah kelas Sains yang mengambil mata pelajaran Kimia. Dua buah kelas aliran Sains dipilih untuk dijadikan sebagai kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Kedua-dua kumpulan memiliki jumlah murid yang sama iaitu 30 orang.

Instrumen Kajian

Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu ujian pra dan ujian pasca. Berdasarkan keputusan ujian pra, pengetahuan sedia ada bagi kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan dapat ditentukan dan disahkan manakala keputusan ujian pasca adalah untuk mengetahui tahap peningkatan pencapaian murid kumpulan rawatan dan kawalan.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan instrumen diperoleh daripada peratusan persetujuan pakar. Menurut Sidek dan Jamaludin (dalam Aliff Nawawi, Gamal Abdul Nasir Zakaria, Norkhairiah Hashim & Chua Chy Ren, 2015), sesebuah instrumen itu mempunyai kesahan kandungan yang tinggi apabila memperoleh 70%. Nilai kesahan yang diperolehi melalui peratus tahap persetujuan pakar adalah sebanyak 99.26%. Kebolehpercayaan ujian pra dan ujian pasca pula diperoleh menggunakan *Kuder-Richardson 20*. Nilai kebolehpercayaan yang terbaik bagi *Kuder-Richardson 20* adalah antara 0.70 sehingga 0.89 (Vivian Wong Shao Yun, Norhidayah Md Ulang & Siti Hamidah Husain, 2023). Nilai kebolehpercayaan yang diperolehi selepas kajian rintis dijalankan adalah sebanyak 0.807.

Prosedur Kajian

Prosedur kajian dimulakan dengan pemilihan jenis kajian dan topik kajian serta pemilihan sampel. Kemudian, kesahan instrumen dibuat dan juga kajian rintis dijalankan untuk memperoleh kebolehpercayaan. Selepas itu, permohonan dibuat kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia, Jabatan Pendidikan Daerah dan juga pihak sekolah untuk mendapat kebenaran menjalankan kajian. Seterusnya, ujian pra diberi kepada kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Kemudian, kumpulan rawatan melalui pengajaran menggunakan permainan *Chemistry Hero* manakala kumpulan kawalan melalui pengajaran konvensional dengan menggunakan slaid *PowerPoint*. Selepas itu, kedua-dua kumpulan akan diberi ujian pasca dan data yang diperolehi akan dianalisis secara statistik inferensi menggunakan ujian-t.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Ujian-t

Ujian-t digunakan untuk menganalisis data bagi menguji hipotesis nul yang dibina sama ada berjaya ditolak atau gagal. Tahap kesignifikan 0.05 ($P < 0.05$) digunakan dalam ujian statistik inferensi yang mana memberikan 95% keyakinan untuk menolak hipotesis nul kajian. Hipotesis nul yang dibina adalah (1) H_{01} : Tiada perbezaan yang signifikan dalam skor min markah ujian pra antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan, (2) H_{02} : Tiada perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pos dalam kumpulan kawalan, (3) H_{03} : Tiada perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pos dalam kumpulan rawatan, (4) H_{04} : Tiada perbezaan yang signifikan dalam skor min markah ujian pos antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Jadual 1 menunjukkan analisis ujian-t untuk setiap hipotesis nul.

Jadual 1. Analisis ujian-t setiap hipotesis nul

Hipotesis	Pembolehubah	Kumpulan	df	Nilai t	Nilai signifikan,P	Keputusan
H_{01}	Ujian Pra	Kawalan Rawatan	29	-0.586	0.563	Diterima
H_{02}	Ujian Pra Ujian Pasca	Kawalan	29	-9.236	0.001	Ditolak
H_{03}	Ujian Pra Ujian Pasca	Rawatan	29	-13.890	0.001	Ditolak
H_{04}	Ujian Pasca	Kawalan Rawatan	29	-5.757	0.001	Ditolak

Berdasarkan Jadual 1, hipotesis nul pertama, H_{01} gagal ditolak. Nilai signifikan iaitu $P = 0.563$ adalah lebih besar daripada 0.05 ($P > 0.05$). Keputusan yang diperoleh menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan bagi ujian pra antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Bagi hipotesis nul kedua, H_{02} nilai signifikan, P yang diperoleh adalah $P = 0.001$. Oleh kerana nilai P yang diperoleh adalah lebih kecil daripada 0.05 ($P < 0.05$), maka hipotesis nul kedua berjaya ditolak yang mana terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan. Hasil dapatan menunjukkan nilai P bagi hipotesis nul ketiga, H_{03} adalah $P = 0.001$ yang mana lebih kecil daripada 0.05 ($P < 0.05$).

Keputusan yang diperoleh ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan. Maka hipotesis nul ketiga, H_{03} berjaya ditolak. Hipotesis nul keempat berjaya ditolak berdasarkan nilai P yang diperoleh iaitu lebih kecil daripada 0.05 ($P < 0.05$). Keputusan ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan bagi ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, hasil kajian dan analisis data yang diperoleh menunjukkan bahawa terdapat peningkatan pada pencapaian murid bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa penggunaan pengajaran konvensional juga mampu membantu dalam meningkatkan pencapaian murid dalam subtopik Konsep Mol. Walau bagaimanapun, berdasarkan kajian ini, didapati bahawa peningkatan pencapaian bagi kumpulan rawatan yang mana telah menggunakan permainan *Chemistry Hero* sebagai bahan bantu mengajar adalah lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan yang hanya menggunakan slaid *PowerPoint* sebagai bahan bantu mengajar. Penambahbaikan dari segi pengambilan sampel yang lebih ramai adalah dicadangkan untuk menentukan sama ada keputusan kajian ini adalah benar bagi sampel-

sampel di seluruh negara. Selain itu, kajian terhadap permainan *Chemistry Hero* ini boleh dijalankan untuk topik Kimia yang lain.

RUJUKAN

- Affendi R. (2023). Pembangunan dan Kebolegunaan Permainan *Chemistry Hero* Bagi Standard Kandungan Konsep Mol Kimia Tingkatan 4 (Disertasi Sarjana Muda tidak diterbitkan). Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak.
- Fitri NE. (2019). Penerapan Model Reciprocal Teaching Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan komunikasi Siswa SMA Negeri 1 Peudawa Pada Materi Konsep Mol. (Disertasi Kedoktoran).
- Gea K. (2021). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran kooperatif Tipe Make a Match Pada Materi Konsep Mol dan Korelasinya Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas X Mia SMA Negeri 7 Kota Jambi. (Disertasi kedoktoran).
- Halim RNNRA, Jamaludin KA. (2022). Keberkesanan Permainan 'Lit-Fun' Dalam Meningkatkan Kemahiran Mengeja Dalam Bahasa Inggeris Murid Asli Tahun Dua. *Jurnal Pendidikan Dunia*, 3(2), 436-448.
- Ibrahim R, Jaafar A. (2009). Educational games (EG) design framework: Combination of game design, pedagogy, and content modeling. *2009 International Conference on Electrical Engineering and Informatics*.
- Mohamad S, Hamzah MA, Osman F. (2020). Persepsi Pelajar Terhadap Manfaat dan Keinginan Menggunakan Snake & Ladder Digital Game Board dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(3), 126-134.
- Nawi A, Zakaria GAN, Hashim N, Ren CC. (2015). Penilaian Kualiti Modul iPBL: Aspek Kesahan dan Kebolehpercayaan. *Jurnal Pengukuran Kualiti dan Analisis*, 11(2), 1-10.
- Rokhim DA, Rahayu S, Dasna IW. (2023). Analisis Miskonsepsi Kimia dan Instrumen Diagnosisnya: Literatur Review. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 24-34.
- Siswaningsih W, Firman H, Assadi Z, Khoirunnisa A. (2017). Development of Two-Tier Diagnostic Test Pictorial-Based for Identifying High School Students Misconceptions on the Mole Concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 812, 012117.
- Wahid R. (2020). Keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi. *Journal of Education and Social Science*, 16(1), 9-13.
- Wong VSY, Norhidayah MU, Siti HH. (2023). Measuring the Internal Consistency and Reliability of the Hierarchy of Controls in Preventing Infectious Diseases on Construction Sites: The Kuder-Richardson (KR-20) and Cronbach's Alpha. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 33(1), 392-405.

Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Video *EduToc* bagi Standard Kandungan Persamaan Kimia terhadap Guru Pelatih

Development and the Perception of Usability of EduToc Video for the Content Standards of Chemical Equation to Trainee Teachers

Nur Hidayah Abdul Rahman, Mohd Azlan Nafiah*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azlan@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Video *EduToc* bagi standard kandungan Persamaan Kimia dengan nilai kesahan yang baik dan mengenal pasti persepsi kebolegunaan Video *EduToc* terhadap guru pelatih. Reka bentuk kajian ini ialah kajian pembangunan yang berpandukan Model ADDIE dan menggunakan pendekatan kuantitatif. Seramai 30 orang guru pelatih yang juga merupakan pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia UPSI bagi semester enam dijadikan sebagai sampel dalam mengkaji kebolehpercayaan instrumen manakala 92 daripada 116 orang guru pelatih semester tujuh dipilih melalui kaedah pensampelan secara rawak mudah sebagai sampel kajian sebenar. Instrumen kajian ini ialah borang penilaian kesahan kandungan dan soal selidik yang dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar serta borang soal selidik persepsi kebolegunaan yang dianalisis menggunakan *IBM SPSS Statistics 27* bagi mendapatkan skor min dan sisihan piawai. Dapatan kajian menunjukkan kandungan video ini dan soal selidik mendapat kesahan yang baik dengan peratus persetujuan pakar yang tinggi iaitu 94.4% dan 97.5%. Analisis kajian rintis menunjukkan tahap kebolehpercayaan alfa Cronbach yang diperoleh adalah tinggi iaitu 0.855. Dapatan daripada persepsi kebolegunaan video ini terhadap guru pelatih menunjukkan nilai min yang tinggi dan sisihan piawai yang rendah diperoleh iaitu bagi konstruk kebergunaan (Min=3.80, SP=0.419), mudah digunakan (Min=3.78, SP=0.433) dan kepuasan (Min=3.80, SP=0.401). Kesimpulannya, Video *EduToc* bagi standard kandungan Persamaan Kimia dapat dibangunkan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dengan nilai kesahan dan tahap persepsi kebolegunaan yang baik. Implikasi terhadap kajian ini adalah guru dapat menggunakan video ini sebagai bahan bantu mengajar (BBM) untuk menghasilkan semasa sesi pengajaran yang menarik dan video ini dapat membantu murid dalam proses pembelajaran sendiri.

Kata kunci: model ADDIE, pembangunan, persepsi kebolegunaan, *Video EduToc*

ABSTRACT

This study aims to develop an EduToc Video for the Chemical Equations content standard with good validity and identify the perception of the usability of the EduToc Video for trainee teachers. The design of this study is a developmental study guided by the ADDIE Model and using a quantitative approach. A total of 30 trainee teachers who are also UPSI Bachelor of Chemistry Education students for the sixth semester were used as a sample in studying the reliability of the instrument while 92 out of 116 trainee teachers for the seventh semester were selected through a simple random sampling method as the actual study sample. The instrument of this study is a content validity evaluation form and a questionnaire that is analyzed using the percentage of expert agreement as well as a usability perception questionnaire that is analyzed using IBM SPSS Statistics 27 to obtain the mean score and

standard deviation. The findings of the study show that the content of this video and the questionnaire have good validity with a high percentage of expert agreement which is 94.4% and 97.5%. The analysis of the pilot study shows that the Cronbach's alpha reliability level obtained is high which is 0.855. Findings from the perception of the usability of this video for trainee teachers show a high mean value and a low standard deviation obtained for the constructs of usefulness (Min=3.80, SP=0.419), ease of use (Min=3.78, SP=0.433) and satisfaction (Min= 3.80, SP=0.401). In conclusion, the EduToc video for the content standard of Chemical Equations can be developed as a teaching aid (BBM) with a validity value and a good level of usability perception. The implication of this study is that teachers can use this video as a teaching aid to produce interesting teaching sessions and this video can help students in the self-learning process..

Keywords: ADDIE model, development, usability perception, EduToc Video

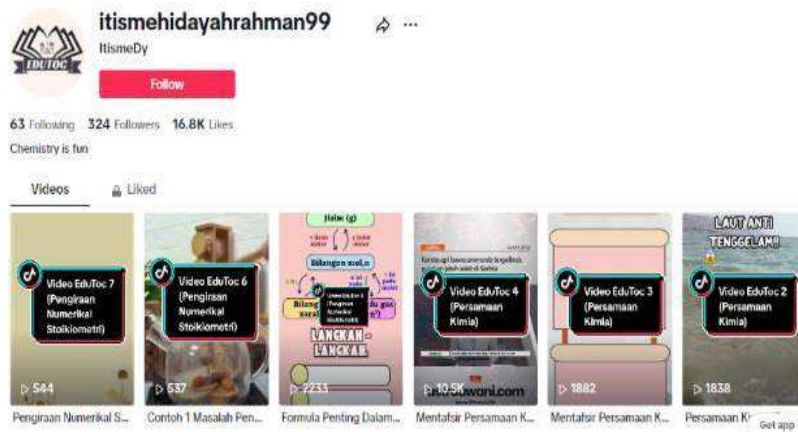
PENGENALAN

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) memberikan satu perubahan baru dalam teknik pedagogi guru disebabkan kepesatan dan perkembangan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) yang banyak mempengaruhi budaya masa kini (Nur & Hazrati, 2022). Dalam erti kata lain, guru haruslah menggunakan kemudahan teknologi seperti video dalam memudahkan urusan mereka untuk menyampaikan pengajaran kepada murid. Penggunaan video melalui aplikasi multimedia interaktif seperti *TikTok* tidak hanya terhad sebagai bahan bantu mengajar (BBM) semasa sesi tayangan di dalam kelas semata-mata kerana murid boleh menonton video di mana-mana sahaja. Berdasarkan pada Laporan Kupasan Mutu Jawapan SPM (2022) mendapati banyak calon menghadapi kesukaran dalam memahami konsep asas Persamaan Kimia menyebabkan mereka tidak dapat menjawab soalan Persamaan Kimia. Teknik pengajaran guru yang berasaskan buku teks menyebabkan murid hilang motivasi belajar (Bolhassan, 2020). Kualiti jawapan yang ditunjukkan oleh murid sangat lemah iaitu mereka tidak menjawab persoalan yang ditanya dalam soalan peperiksaan dan kurang memahami kehendak soalan. Ramai murid didapati gagal untuk mendapatkan markah penuh bagi soalan yang melibatkan penulisan Formula Kimia dan kebanyakan daripada mereka tidak dapat membina Persamaan Kimia yang seimbang dengan betul. Hal ini disokong lagi dengan kajian literatur yang telah dijalankan pengkaji melalui pembacaan daripada kajian-kajian lepas yang menunjukkan bahawa murid menghadapi masalah bagi standard kandungan Persamaan Kimia. Oleh hal yang demikian, perkara ini telah menarik minat pengkaji untuk membangunkan Video *EduToc* bagi standard kandungan Persamaan Kimia yang juga dapat dijadikan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) kepada guru.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan reka bentuk kajian pembangunan yang menggunakan pendekatan kuantitatif mengikut model ADDIE iaitu melibatkan lima fasa iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*). Rajah 1 menunjukkan menunjukkan gambaran bagi Video *EduToc*.



Rajah 1. Laman *TikTok* Video *EduToc*

Populasi, Sampel dan Teknik Pensampelan

Populasi kajian ini melibatkan seramai 116 orang guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia semester tujuh. Berdasarkan penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan (1970), jumlah sampel yang dipilih adalah seramai 92 orang. Teknik persampelan yang digunakan adalah persampelan rawak mudah. 30 orang guru pelatih Kimia bagi semester enam diambil untuk dijadikan responden bagi kajian rintis.

Instrumen

Instrumen kajian ini terbahagi kepada tiga iaitu borang penilaian kesahan kandungan Video *EduToc*, borang penilaian kesahan soal selidik, dan borang soal selidik persepsi kebolegunaan. Pengkaji membangunkan soal selidik berikut dengan menggunakan skala *Likert* 4 mata. Borang soal selidik persepsi kebolegunaan diadaptasi daripada soal selidik kebolegunaan *USE* yang mengukur dimensi kebolegunaan iaitu kebergunaan, mudah diguna dan kepuasan (Lund, 2001).

Analisis Data

Pengkaji mengukur peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan Video *EduToc* dan kesahan soal selidik persepsi kebolegunaan. Bagi mengukur kebolehpercayaan item-item dalam borang soal selidik persepsi kebolegunaan, pengkaji telah menganalisis dapatan dengan menggunakan nilai pekali alfa Cronbach. Manakala borang soal selidik persepsi kebolegunaan dianalisis menggunakan perisian *IBM SPSS Statistics 27* untuk mendapatkan nilai kekerapan, peratusan, skor min dan sisihan piawai terhadap konstruk iaitu kebergunaan, mudah digunakan dan kepuasan.

Kebolehpercayaan

Sampel yang terlibat ialah 30 guru pelatih yang juga merupakan pelajar ISMP Kimia semester enam. Nilai bagi pekali alfa Cronbach yang diperoleh ialah 0.855. Interpretasi skor *Cronbach's Alpha* adalah berada pada tahap kebolehpercayaan yang baik dan boleh diterima kerana menurut kajian (Bond & Fox, 2015) yang menyatakan julat bagi pekali alfa Cronbach yang baik adalah di antara 0.0 – 1.0. Hal ini membuktikan item-item di dalam soal selidik ini boleh digunakan untuk pelaksanaan kajian sebenar.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Video EduToc dan Kesahan Soal Selidik

Dua jenis borang kesahan yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang penilaian kesahan kandungan Video *EduToc* dan borang penilaian kesahan soal selidik yang mengandungi 11 item dan lima item. Borang ini dinilai dengan menggunakan skala *Likert* 4 mata. Berdasarkan Jadual 1, secara keseluruhannya, peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan yang diperolehi setelah dianalisis adalah 94.4%. Oleh itu, video Video *EduToc* mempunyai kesahan kandungan yang tinggi. Manakala peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik persepsi kebolegunaan Video *EduToc* adalah sebanyak 97.5%. Menurut Norlia & Faizah (2017) pencapaian peratus persetujuan pakar sebanyak 70% merupakan peratus yang telah mencapai tahap pencapaian persetujuan pakar yang tinggi. Maka, pembangunan Video *EduToc* memiliki kesahan soal selidik yang baik. Secara keseluruhannya, berdasarkan purata peratusan bagi kedua-dua kesahan ini menunjukkan bahawa Video *EduToc* mempunyai kesahan yang baik.

Jadual 1. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan

Kesahan	Peratus Persetujuan	Peratus Persetujuan	Purata Peratus Persetujuan Pakar (%)
	Pakar 1 (%)	Pakar 2 (%)	
Kandungan	95.5	93.2	94.4
Soal Selidik	95	100	97.5

Persepsi Kebolegunaan Video EduToc

Berdasarkan Jadual 2, analisis menunjukkan skor min bagi aspek kebergunaan ialah 0.38. Nilai min yang diperolehi berada pada tahap yang tinggi. Manakala, nilai sisihan piawai 0.419 yang berada pada tahap konsensus (kesepakatan) yang tinggi. Hal ini demikian kerana, menurut kajian yang telah dijalankan oleh Kamlim & Keong (2020) pembelajaran berasaskan video berupaya membantu guru dalam menyampaikan pengajaran dengan lebih berkesan berdasarkan kepada matlamat yang ditetapkan dan objektif yang telah digariskan sebelum kelas. Di samping itu, bagi konstruk mudah digunakan menunjukkan responden telah memberikan kesepakatan yang tinggi dalam memilih jawapan bersetuju dengan item-item bahagian mudah digunakan iaitu dengan nilai purata min 3.78 dan nilai purata bagi sisihan piawai ialah 0.433 seperti dalam Jadual 2. Hal ini selaras dengan kajian yang dilaksanakan oleh Azniwati (2020) yang mendapati bahawa pembangunan video pembelajaran merupakan bahan bantu belajar yang efektif dan mudah diakses.

Seterusnya, untuk konstruk kepuasan pengguna, pengkaji memperoleh purata bagi konstruk ini adalah sebanyak 3.80 dan nilai ini menunjukkan nilai min yang tinggi berdasarkan interpretasi skor min daripada Riduwan (2012). Manakala nilai sisihan piawai yang diperolehi ialah sebanyak 0.401. Sisihan piawai yang diperolehi adalah rendah antara 0.26 hingga 0.50 berdasarkan Ahmad (2013). Hal ini menunjukkan konstruk ini mempunyai tahap interpretasi yang rendah yang membawa menunjukkan kesepakatan yang tinggi dalam kalangan responden. Perkara ini selaras dengan kajian Siti & Fazlinda (2018) yang menyatakan bahawa guru berpuas hati dan lebih mudah menggunakan video yang mempunyai unsur animasi yang lebih realistik dalam menerangkan sesuatu topik.

Secara keseluruhannya, min dan nilai sisihan piawai keseluruhan bagi konstruk kebergunaan, mudah digunakan kepuasan ialah sebanyak 3.79 dan 0.417 yang menunjukkan tahap interpretasi yang tinggi. Justeru itu, dapat disimpulkan bahawa Video *EduToc* yang dibangunkan mendapat persepsi yang baik daripada guru pelatih dari ketiga-tiga konstruk.

Jadual 2. Skor min dan sisihan piawai bagi konstruk kebergunaan, mudah digunakan dan kepuasan pengguna

Konstruk	Bil. item	Purata Skor Min	Interpretasi Skor Min	Purata Sisihan Piawai	Kesepakatan
Kebergunaan	6	3.80	Tinggi	0.419	Tinggi
Mudah Digunakan	6	3.78	Tinggi	0.433	Tinggi
Kepuasan	6	3.80	Tinggi	0.401	Tinggi
Keseluruhan	18	3.79	Tinggi	0.417	Tinggi

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kajian ini telah berjaya mencapai objektif kajian yang dinyatakan, iaitu Video *EduToc* berjaya dibangunkan, kandungan Video *EduToc* mencapai kesahan yang tinggi bagi kesahan kandungan dan kesahan soal selidik, serta persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan Video *EduToc* mencapai tahap yang baik. Hasil dapatan kajian menunjukkan purata skor min yang tinggi dan purata sisihan piawai yang rendah bagi ketiga-tiga konstruk iaitu kebergunaan, mudah digunakan dan kepuasan yang dibina dalam soal selidik persepsi kebolegunaan. Hal ini menunjukkan tahap penerimaan guru pelatih terhadap pembangunan Video *EduToc* adalah sangat baik dan ia sesuai digunakan oleh oleh guru sebagai BBM.

RUJUKAN

- Ahmad AH. (2013). Pembangunan dan penilaian sistem e-pembelajaran berkonsepkan hipermedia bagi kursus keselamatan sistem maklumat. *Persidangan Pendidikan (Penyelidikan dan Inovasi) dalam pendidikan dan Latihan Teknikal Dan Vokasional*, pp 104-121. Politeknik Kuala Terengganu. September.
- Azniwati AA. (2020). Keberkesanan Video Pembelajaran Dari Perspektif Pelajar. *E-Proceeding : Seminar Antarabangsa Islam Dan Sains (SAIS 2020)*.
- Bolhassan N. (2020). Keberkesanan pembelajaran koperatif Team Game Tournament (TGT) ke atas pencapaian, pemikiran kritis dan motivasi pelajar dalam topik formula dan persamaan kimia (IR). Tesis Sarjana Muda Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the rasch model fundamental measurement in the human sciences*. Routledge.
- Kamlin, M., Keong, T. C. (2020). Adaptasi video dalam Pengajaran Dan Pembelajaran. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(10), 105-112.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Lund A. (2001). Measuring Usability with the USE Questionnaire. *Usability and User Experience Newsletter of the STC Usability SIG*.
- Norlia H, Faizah AG. (2017). Kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berprestasi rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 13(3), 2017.
- Nur AK, Hazrati H. (2022). Penggunaan Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (TMK) Dalam Pendidikan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(2), 333-343.
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variable-variable: Penelitian*. Bandung.
- Siti AS, Fazlinda AH. (2018). Penggunaan alat bahan bantu mengajar berasaskan multimedia dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah menengah Zon Benut. *Online Journal for TVET Practitioners*.

Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Video *EduToc* bagi Standard Kandungan Unsur Kumpulan 1 dalam KSSM Kimia Tingkatan 4
Development and Perception of Usability of EduToc Videos for Group 1 Elements Content Standards in KSSM Chemistry Form 4

Nurul Nadhirah Kamarudin, Mohd Azlan Nafiah*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azlan@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini berkaitan dengan pembangunan dan persepsi kebolegunaan video *EduToc* bagi standard kandungan unsur Kumpulan 1. Hasil sorotan kajian lepas mendapati guru masih lagi menggunakan kaedah konvensional dalam sesi pembelajaran dan pemudahcaraan di dalam kelas. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan dan mengenalpasti persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolegunaan video *EduToc* yang dihasilkan. Kajian ini menggunakan reka bentuk pembangunan yang berpandukan model ADDIE. Seramai 92 orang sampel dipilih menggunakan teknik persampelan rawak mudah dalam kalangan guru pelatih Kimia semester tujuh. Instrumen bagi kajian ini adalah soal selidik yang melibatkan kesahan, kebolehpercayaan dan persepsi kebolegunaan. Purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan ialah 78.57% dan kesahan muka soal selidik 87.50%. *Statistical package for Social Science versi 27.0* telah digunakan untuk menganalisis data soal selidik secara statistik deskriptif (min dan sisihan piawai). Hasil dapatan kajian kebolegunaan bagi ketiga-tiga konstruk iaitu kebergunaan (min=3.78) (sp: 0.478), kemudahan (min: 3.78) (sp: 0.415) dan kepuasan (min: 3.78) (sp: 0.415). Kesemua konstruk ini berada pada tahap kebolegunaan yang tinggi. Implikasinya, video *EduToc* ini membantu murid lebih memahami unsur Kumpulan 1 dengan adanya elemen pembelajaran yang menarik. Guru juga dapat mempelbagaikan kaedah pengajaran yang tidak hanya tertumpu kepada teknik pengkuliahan sahaja. Konklusinya, video *EduToc* sesuai digunakan sebagai bahan bantu mengajar ketika sesi PdPc.

Kata kunci: Kebolegunaan, bahan multimedia, unsur Kumpulan 1, *TikTok*

ABSTRACT

This study is related to the development and perception of the usability of EduToc videos for the standard content of Group 1 elements. The highlight of the previous study found that teachers still use conventional methods in learning and facilitation sessions in the classroom. Therefore, the objective of this study is to develop and identify the perception of Chemistry trainee teachers towards the usability of the EduToc video produced. This study uses a development design that is guided by the ADDIE model. A total of 92 sample people were selected using a simple random sampling technique among trainee Chemistry teachers in the seventh semester. The instrument for this study is a questionnaire that involves validity, reliability and perceived usability. The average percentage of expert agreement for content validity is 78.57% and the face validity of the questionnaire is 87.50%. Statistical package for Social Science version 27.0 was used to analyze the questionnaire data descriptively (mean and standard deviation). The results of the usability study for the three constructs are usefulness (min=3.78) (sp=0.478), convenience (min=3.78) (sp=0.415) and satisfaction (min=3.78) (sp=0.415). All of these constructs are at a high level of usability. The implication is that this EduToc video helps students better understand Group 1 elements with interesting learning

elements. Teachers can also diversify teaching methods that are not only focused on lecture techniques. In conclusion, EduToc videos are suitable for use as teaching aids during PdPc sessions.

Keywords: *Usability, multimedia material, Group 1 elements, TikTok*

PENGENALAN

Dalam bidang pendidikan, media sosial amat membantu murid untuk meningkatkan kefahaman yang mendalam terhadap pelajaran yang dianggap susah sebagai contoh bidang sains (Hanifah, 2020). Menurut Abdullah (2013), subjek sains sering dianggap susah oleh murid kerana kepelbagaian teori dan konsep yang mengelirukan mereka. Dengan adanya bahan bantu mengajar yang melibatkan penggunaan media dan teknologi, ia sedikit sebanyak dapat membantu murid untuk lebih memahami topik yang dipelajari.

Menurut Libau & Ling (2020), penggunaan bahan bantu mengajar seperti bahan multimedia membantu meningkatkan pemahaman murid terhadap pembelajaran. Hal ini kerana bahan multimedia memerlukan elemen-elemen menarik seperti animasi ataupun video mampu menarik perhatian murid terutamanya melibatkan topik yang berkonsepkan abstrak dan sukar untuk difahami. Penggunaan bahan multimedia seperti video juga amat membantu guru dalam mempelbagaikan lagi kaedah pengajaran yang tidak hanya berfokuskan kepada buku teks semata-mata. Hal ini disokong oleh Bilgin, 2018 menyatakan bahawa pendekatan visual seperti penggunaan video membantu guru untuk menerangkan konsep-konsep kimia yang berbentuk abstrak seterusnya memperbaiki miskonsepsi dalam minda murid.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini berpandukan model pembangunan ADDIE memfokuskan lima fasa utama iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian (Rajah 1).



Rajah 1. Model ADDIE

Populasi dan Sampel

Kajian ini memfokuskan guru pelatih Kimia semester tujuh di UPSI iaitu melibatkan populasi seramai 116 orang dan bilangan sampel yang dipilih seramai 92 orang. Sampel dipilih dengan

menggunakan teknik persampelan rawak mudah yang berpandukan jadual penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan (1970).

Instumen Kajian

Pengkaji mengumpul data menggunakan kaedah kuantitatif yang melibatkan instrumen soal selidik untuk memperoleh data berkaitan kesahan kandungan, kesahan muka soal selidik, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan video *EduToc*. Borang soal selidik menggunakan skala Likert dengan nilai empat mata sebagai pilihan jawapan bagi setiap item yang terdiri daripada sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (ST), setuju (S) dan sangat setuju (SS).

Kaedah Analisis Data

Data bagi kesahan kandungan dan kesahan muka soal selidik dianalisis menggunakan rumus peratus persetujuan pakar iaitu melibatkan dua orang pakar daripada pensyarah Jabatan Kimia. Manakala, data bagi kebolehpercayaan menggunakan perisian *SPSS* untuk mendapatkan nilai pekali *Cronbach's alpha* dan data persepsi kebolehgunaan dianalisis untuk mendapatkan skor min dan sisihan piawai.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Data Kesahan dan Kebolehpercayaan

Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan dan muka soal selidik. Purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan dan kesahan muka soal selidik adalah tinggi iaitu masing-masing 78.57% dan 87.50%. Menurut Hussin et al. (2020) nilai peratus persetujuan pakar 75% dan keatas menunjukkan nilai kesahan yang tinggi dan boleh diterima. Nilai bagi kebolehpercayaan pula dianalisis dengan menggunakan perisian *SPSS* dan telah mendapatkan nilai pekali *Cronbach's alpha* yang tinggi iaitu 0.947. Menurut Bond & Fox (2015), nilai yang diperoleh perlulah mencapai sekurang-kurangnya skala persetujuan sederhana (0.60) bagi memastikan soal selidik dapat digunakan untuk kajian sebenar.

Jadual 1. Peratus Persetujuan Pakar

Jenis Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar (%)		
	Pakar 1	Pakar 2	Purata Keseluruhan
Kandungan	75.00	82.14	78.57
Muka soal selidik	85.00	90.00	87.50

Analisis Data Persepsi Kebolehgunaan

Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian bagi tiga konstruk iaitu kebergunaan, kemudahan dan kepuasan video *EduToc*. Hasil data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan perisian *SPSS* untuk mendapatkan skor min dan sisihan piawai.

Jadual 2. Dapatan Kajian Sebenar

Konstruk	Skor min	Sisihan Piawai	Interpretasi skor min
Kebergunaan	3.78	0.478	Tinggi
Kemudahan	3.78	0.415	Tinggi
Kepuasan	3.78	0.415	Tinggi

Menurut Riduwan (2012) skor min melebihi 3.51 menunjukkan interpretasi yang tinggi manakala nilai sisihan piawai 0.26 hingga 0.50 berada pada interpretasi yang rendah (kesepakatan tinggi) berdasarkan Ahmad (2013). Dalam kajian ini, konstruk kebergunaan menunjukkan persepsi kebolegunaan yang tinggi iaitu skor min 3.78 dan sisihan piawai 0.478. Guru pelatih bersetuju bahawa video yang dihasilkan sesuai digunakan dalam sesi PdPc bagi standard kandungan unsur Kumpulan 1.

Menurut Khory et al. (2021), penggunaan video sememangnya dianggap sebagai bahan bantu mengajar yang berkesan namun perlulah berhati-hati dalam pemilihan video agar isi kandungan yang disampaikan selaras dengan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP). Seterusnya ialah konstruk kemudahan. Konstruk ini juga telah mendapat tahap kebolegunaan yang tinggi iaitu skor min 3.78 dan sisihan piawai 0.415. Hal ini kerana guru pelatih Kimia bersetuju bahawa intonasi dan nada suara yang digunakan dalam video sesuai dan pelbagai. Menurut Purnamasari dan Hafnita (2019) bahawa video pembelajaran haruslah mempunyai elemen-elemen multimedia seperti audio dan paparan visual supaya penyampaian maklumat lebih jelas serta dapat mewujudkan persekitaran yang interaktif dan berkesan. Selain itu, guru pelatih Kimia bersetuju bahawa video *EduToc* mudah diakses. Hal ini kerana video *EduToc* disebar di media sosial iaitu di aplikasi *TikTok* untuk memudahkan pengguna lebih-lebih lagi guru dan murid untuk membuat pembacaan dan mengulang kaji pelajaran di mana-mana sahaja.

Akhir sekali ialah konstruk kepuasan. Konstruk ini telah mendapat skor min 3.78 dan sisihan piawai 0.415. Responden bersetuju bahawa video *EduToc* amat menyeronokkan untuk ditonton. Hal ini dapat disokong dengan kenyataan video dapat menjadikan pembelajaran lebih seronok apabila ia mempunyai elemen multimedia terutama dalam memahami komponen-komponen yang sukar (Alobaid, 2020). Bukan itu sahaja, konstruk kepuasan ini juga menggambarkan bahawa mereka bersemangat menonton video *EduToc* ketika sesi PdPc. Hal ini kerana ciri interaktif multimedia membolehkan pelajar terlibat secara aktif dan menjadi sebahagian daripada proses pembelajaran (Sharul et al., 2020).

Bukan itu sahaja, guru pelatih Kimia juga mengatakan bahawa video *EduToc* memberi kefahaman yang jelas terhadap subtopik unsur Kumpulan 1. Menurut Zulazizi (2020), suatu pembelajaran yang melibatkan visual seperti video amat mudah difahami sekaligus dapat meningkatkan prestasi akademik murid.

KESIMPULAN

Konklusinya, kajian ini telah berjaya mencapai objektifnya dalam membangunkan dan mengenalpasti persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolegunaan video *EduToc* yang dihasilkan. Hal ini dapat dibuktikan dengan peratus persetujuan pakar dan skor min serta sisihan piawai yang diperoleh adalah tinggi melibatkan tiga konstruk iaitu kebergunaan, kemudahan dan kepuasan secara tidak langsung menunjukkan tahap kebolegunaan yang tinggi. Oleh itu, video *EduToc* boleh dijadikan sebagai bahan bantu mengajar ketika sesi PdPc.

RUJUKAN

- Abdullah N, Noh NM, Hamzah M. (2013). Memperkasakan Dasar Pembudayaan Sains. *Trend Dan Isu: Pengajaran Dan Pembelajaran*, 1(1), 75-91.
- Ahmad AH. (2013). Pembangunan Dan Penilaian Sistem E-Pembelajaran Berkonsepkan Hipermedia Bagi Kursus Keselamatan Sistem Maklumat. Persidangan Pendidikan (Penyelidikan Dan Inovasi) Dalam Pendidikan Dan Latihan Teknikal Dan Vokasional, Politeknik Kuala Terengganu. September.
- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the Rasch Model Fundamental Measurement In The Human Sciences. (Routledge & T. & F. Group, Eds.) (Third Edit). New York & London.

- Bilgin Y. (2018). The Effect Of Social Media Marketing Activities On Brand Awareness, Brand Image And Brand Loyalty. *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(1), 128-148.
- Hanifah (2020). Penggunaan dan penerimaan bahan bantu mengajar multimedia terhadap keberkesanan pembelajaran Geografi. *Malaysian Journal of Society and Space*, 16(3), 219-234.
- Hussin Z, Sapar AA, Siraj S, Ahmad AM, Jamil MRM, Noh NM. (2020). Mendidik Nilai Kekeluargaan Berteraskan Pemikiran Ilahiyah: Konsensus Pakar. *Al-Hikmah*, 12(1), 37-52.
- Libau CM, Ling YL. (2020). Peranan Bahan Bantu Mengajar Dan Persekitaran Maklum Balas Dalam Meningkatkan Kualiti Pembelajaran Pelajar. *National Research Innovation Conference*.
- Purnamasari I, Hafnita SD. (2019). The Utilization of Youtube Media in Learning Antropology In Higher Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387, 1.
- Riduwan. (2012). Skala Pengukuran Variable-Variable: Penelitian. Bandung.
- Sharul Azim, Sharudin, Normah Mustaffa, Shahrul Nazmi Sanusi. (2020). Peranan infografik dalam meningkatkan kesedaran kesihatan belia daripada perspektif pereka grafik. *Malaysian Journal of Communication*, 36(1), 356-368.
- Zulazizi Mohd Nawawi (2020). Transformasi Pengajaran Dan Pembelajaran Multimedia Dalam Pendidikan Islam : Satu Perbincangan. *Journal of ICT In Education*, 7(2), 14-26.

Fakulti Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan E-Modul 'Chem-Essentials' bagi Tajuk Asid dan Bes Terhadap Guru Pelatih
*Development and Usability Perception of The 'Chem-Essentials' E-Module for
The Topic of Acids and Bases Among Trainee Teachers*

Nur Anis Athirah, Mohd Azlan Nafiah*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azlan@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang menggunakan pendekatan kuantitatif melalui reka bentuk model ADDIE untuk membangunkan e-modul yang dikenali sebagai 'Chem-Essentials'. Populasi kajian ialah 118 orang guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia semester 7. Sampel kajian sebenar yang digunakan adalah 89 orang guru pelatih daripada Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia. Manakala 30 orang guru pelatih terlibat dalam kajian rintis. Teknik persampelan yang digunakan adalah secara pensampelan rawak mudah dengan menggunakan borang kesahan dan soal selidik kebolegunaan. Purata peratus persetujuan kesahan kandungan e-modul 'Chem-Essentials' sebanyak 95.63% dan kesahan soal selidik mencapai 100%. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan purata nilai min dan sisihan piawai bagi reka bentuk (Min=3.7770, SP=0.4233), kandungan (Min=3.7978, SP=0.4137), kebolegunaan (Min=3.8074, SP=0.4093) dan minat terhadap e-modul (Min=3.8127, SP=0.3972). Kesimpulannya, responden memberikan persepsi yang positif tentang reka bentuk, kandungan, kebolegunaan dan minat yang ditunjukkan oleh e-modul yang telah dibangunkan. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa e-modul boleh digunakan sebagai sumber pengajaran dan pembelajaran yang berbeza, menarik daripada kaedah klasik. Cadangan penambahbaikan ialah untuk meluaskan kajian kepada guru pelatih kimia dari universiti lain dan guru sekolah untuk mendapatkan pandangan dari pengajar dengan pengalaman lebih lama. Juga, disarankan menguji keberkesanan e-modul 'Chem-Essentials' pada murid tingkatan 4 untuk menilai penggunaannya dalam Pengajaran dan Pembelajaran.

Kata kunci: Pembangunan e-modul, ADDIE, bahan bantu mengajar, kebolegunaan

ABSTRACT

This study is a developmental study that employs a quantitative approach through the design of the ADDIE model to develop an e-module known as 'Chem-Essentials.' The study population consists of 118 trainee teachers pursuing a Bachelor's Degree in Chemistry Education in semester 7. The actual study sample used includes 89 trainee teachers from the Bachelor's Degree in Chemistry Education program, with 30 trainee teachers participating in the pilot study. The sampling technique employed is simple random sampling using validation forms and usability questionnaires. The average percentage of content validity for the 'Chem-Essentials' e-module is 95.63%, and the questionnaire validity reaches 100%. Descriptive statistical analysis is used to obtain the mean and standard deviation values for the design (Mean=3.7770, SD=0.4233), content (Mean=3.7978, SD=0.4137), usability (Mean=3.8074, SD=0.4093) and interest in the e-module (Mean=3.8127, SD=0.3972). In conclusion, respondents have a positive perception of the design, content, usability, and interest demonstrated by the developed e-module. The study results indicate that the e-module can be used as a diverse teaching and learning resource, departing from traditional methods. Suggestions for improvement include extending the study to chemistry trainee teachers from other universities and school teachers

to gather insights from educators with more experience. Additionally, it is recommended to test the effectiveness of the 'Chem-Essentials' e-module on 4th-grade students to assess its use in Teaching and Learning.

Keywords: *E-module development, ADDIE, teaching materials, usability*

PENGENALAN

Mata pelajaran Kimia sering dianggap sukar kerana melibatkan konsep-konsep abstrak dan kompleks. Kebanyakan pelajar mengalami kesukaran memahami Kimia, yang dianggap sebagai subjek yang mencabar. Kesukaran yang dihadapi menyebabkan kehilangan minat dan persepsi negatif terhadap matapelajaran Kimia (Siong & Osman, 2018). Minat dianggap penting dalam keberhasilan belajar Kimia. Tajuk asid dan bes adalah sebahagian dari kurikulum Kimia tingkatan empat dan pelajar mengalami kesukaran dalam memahaminya (Rahim & Lee, 2021). Beberapa kesalahan konsep termasuk kesukaran dalam memberikan definisi yang tepat untuk asid dan bes serta mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi kepekatan dan nilai pH larutan asid dan bes. Kekeliruan konsep ini menghalang pembelajaran dan memberi kesan pada prestasi pelajar. Penggunaan bahan bantu mengajar yang tidak sesuai, seperti hanya menggunakan buku teks, dapat menyebabkan kebosanan dan kehilangan fokus pelajar. Guru juga perlu mempertimbangkan minat dan perhatian murid dalam merancang bahan bantu pengajaran. Bahan bantu yang menarik, seperti animasi atau visual, dapat membantu memahamkan topik yang sukar. Guru pelatih menghadapi halangan dari segi kewangan dan waktu dalam menyediakan bahan bantu mengajar. Kebergantungan pada buku teks adalah salah satu cara, tetapi dapat dikurangkan dengan penggunaan modul sebagai rujukan. Modul dapat membimbing guru dalam meningkatkan kualiti pengajaran, mengurangkan beban kerja dan menjimatkan waktu. Penelitian ini bertujuan menyediakan bahan bantu mengajar kepada guru dan guru pelatih, serta membantu pelajar memahami topik asid dan bes dengan lebih mudah. Modul ini dapat digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran baik secara daring maupun di kelas, memberikan fleksibilitas bagi guru dan pelajar.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Saidi (2019), kaedah penyelidikan kuantitatif menggunakan pendekatan angka atau numerikal. Penyelidikan ini melibatkan pensampelan rawak mudah. Data dikumpul melalui borang soal selidik dalam talian. Dalam reka bentuk kajian, pengkaji memilih model ADDIE, yang melibatkan analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan, dan penilaian. Pilihan ini dipilih kerana dianggap mudah diikuti dan dilaksanakan. Pandangan Abu, Rashid, dan Salleh (2020) menyokong penggunaan Model ADDIE sebagai rujukan dalam menghasilkan produk pendidikan baru.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan adalah soal selidik persepsi kebolegunaan e-modul 'Chem-Essentials'. Kesahan soal selidik dan kandungan ditentukan oleh dua orang pakar yang merupakan pensyarah kimia. Soal selidik persepsi kebolegunaan dijalankan melalui *Google Form* yang diedarkan secara atas talian untuk mendapatkan persepsi guru pelatih terhadap

kebolegunaan e-modul dari aspek reka bentuk, kandungan, kebolegunaan dan minat terhadap e-modul. Soal selidik ini menggunakan skala *Likert* empat mata.

Analisis Data

Analisis data adalah penting untuk menjawab persoalan kajian dan mencapai objektifnya. Setelah semua data dikumpulkan, proses analisis data dilakukan. Purata peratusan persetujuan daripada kedua-dua pakar yang dipilih digunakan untuk menganalisis borang soal selidik kesahan pakar. *Statistical Package Social Science (SPSS)* digunakan untuk menganalisis hasil kajian rintis untuk mendapatkan pekali *Cronbach Alpha*. Analisis deskriptif digunakan dalam kajian sebenar untuk mendapatkan nilai min dan sisihan piawai untuk setiap item dalam konstruk soal selidik.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan

Borang penilaian kesahan diberikan kepada pakar. Borang penilaian terdiri daripada kandungan dan kesahan soal selidik iaitu borang soal selidik kebolegunaan. Pakar memberi skor penilaian mengikut skala *Likert* iaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Pakar juga boleh memberikan komen atau cadangan penambahbaikan modul melalui borang penilaian tersebut.

Jadual 1. Nilai Peratusan Pakar

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1	Peratus Persetujuan Pakar 2	Purata Peratus Persetujuan Pakar
Kandungan	91.25%	100%	95.63%
Soal selidik kebolegunaan	100%	100%	100%

Berdasarkan jadual 1, hasil daripada keseluruhan peratus persetujuan bagi keseluruhan kesahan kandungan dan soal selidik kebolegunaan telah menunjukkan nilai keseluruhan peratus persetujuan lebih daripada 70 peratus. Aras pencapaian peratusan 70% dianggap sebagai pencapaian yang tinggi, seperti yang dinyatakan oleh Tuckman dan Waheed (1981) dalam Embong, (2018). Oleh itu, e-modul 'Chem-Essentials' mempunyai nilai peratus kesahan yang tinggi dan telah diakui kesahannya.

Kebolehpercayaan

Setelah kesahan diperolehi daripada pakar, ujian kebolehpercayaan dijalankan ke atas 30 orang responden yang terdiri daripada guru pelatih kimia semester 6 dan semester 7. Maklum balas responden dikumpulkan dan dianalisis menggunakan *Cronbach Alpha* seperti Jadual 2.

Jadual 2. Nilai Alfa *Cronbach* dan Interpretasi kebolehpercayaan.

Nilai <i>Cronbach Alpha</i>	Item	Interpretasi Kebolehpercayaan
0.980	20	Sangat baik dan efektif

Berdasarkan Omar (2017), nilai *Cronbach Alpha* yang melebihi 0.6 sesuai digunakan sebagai indeks kebolehpercayaan sesuatu instrumen. Dengan ini, e-modul 'Chem-Essentials' mencapai tahap kebolehpercayaan yang baik.

Kebolehgunaan

Min keseluruhan konstruk reka bentuk dalam Jadual 3 adalah 3.7770 iaitu pada tahap yang tinggi serta sisihan piawai adalah 0.4233 yang berada pada tahap konsensus tinggi. Reka bentuk yang mempunyai ciri-ciri ini dapat meningkatkan keberkesanan belajar yang lebih tinggi berbanding hanya mengharapkan kaedah konvensional (Ramli, Said, Hazman, Abdul Malek & Hussin, 2019). Hal ini kerana, grafik, tulisan, audio, video dan interaktif perlu dipertimbangkan dalam satu pembinaan e-modul yang baik. Hal ini menunjukkan bahawa reka bentuk e-modul 'Chem-Essentials' memiliki ciri reka bentuk modul multimedia.

Min keseluruhan konstruk kandungan adalah 3.7978 iaitu juga pada tahap yang tinggi serta sisihan piawai adalah 0.4137 yang berada pada tahap konsensus tinggi. Hal ini kerana, berdasarkan kajian Ang dan Lee (2016) modul dapat disampaikan dan dipelajari dengan berkesan apabila ia mempunyai isi kandungan yang memenuhi keperluan pengguna dan modul yang baik perlu mengandungi isi kandungan Pengajaran dan Pemudahcaraan yang dapat membantu guru apabila mereka memerlukan sumber bahan bantu mengajar bagi topik yang sukar. Oleh sebab itu, ramai responden yang bersetuju dengan item-item pada bahagian kandungan ini kerana penting untuk mencapai objektif pembelajaran dalam pengajaran yang ditetapkan mengikut DSKP KSSM.

Min keseluruhan konstruk kebolehgunaan adalah 3.8074 iaitu padan tahap tinggi serta sisihan piawai 0.4093 yang berada pada tahap konsensus tinggi. Hal ini demikian kerana, e-modul 'Chem-Essentials' mudah dan fleksibel untuk digunakan dimana-mana dengan hanya menggunakan peranti dan capaian internet yang baik. Dengan kehadiran teknologi multimedia yang menjadi salah satu medium pengajaran dapat dijalankan dengan lebih berkesan dan meningkatkan pencapaian akademik murid.

Bagi min keseluruhan konstruk minat adalah 3.8127 iaitu pada tahap tertinggi di antara konstruk yang lain dengan nilai sisihan piawai 0.3972 yang berada pada tahap konsensus yang tinggi. Pelajar zaman kini kian tertarik kepada penggunaan multimedia dalam kehidupan seharian mereka. Begitu juga dengan penggunaan multimedia dalam pendidikan. Hal ini dapat disokong dengan kenyataan e-modul dapat menjadikan pembelajaran lebih seronok apabila ia mempunyai elemen multimedia terutama dalam memahami komponen-komponen yang sukar. Berdasarkan kajian Panessai, Husin, Ahmad dan Mansor (2019), apabila modul interaktif dibangunkan dengan baik ia akan memberikan minat kepada penggunanya.

Jadual 3. Taburan Min dan Sisihan Piawai bagi Setiap Konstruk

Bil	Konstruk	Min	Sisihan Piawai
1	Reka Bentuk	3.7770	0.4233
2	Kandungan	3.7978	0.4137
3	Kebolehgunaan	3.8074	0.4093
4	Minat	3.8127	0.3972

KESIMPULAN

E-modul 'Chem-Essentials' telah berjaya dibangunkan berpandukan model ADDIE dengan kesahan kandungan dan soal selidik e-modul ini berada pada aras peratusan pencapaian persetujuan yang tinggi iaitu 95.63% dan 100%. Min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk juga mencapai tahap yang tinggi dan konsensus yang tinggi iaitu bagi konstruk reka bentuk 3.7770 (SP = 0.4233), kandungan 3.7978 (SP = 0.4137), kebolehgunaan 3.8074 (SP=0.4093) dan minat 3.8127 (SP = 0.3972). Ini menunjukkan kedua-dua objektif dalam kajian ini berjaya dicapai. Kesimpulannya, e-modul 'Chem-Essentials' yang dibangunkan boleh digunakan oleh guru pelatih sebagai bahan bantu mengajar (BBM) bagi tajuk asid dan bes tingkatan empat dan meningkatkan kefahaman pelajar Kimia dalam pembelajaran sendiri.

RUJUKAN

- Ang CT, Lee LW. (2016). Instrumen penilaian kualiti untuk modul pengajaran: pengujian ciri psikometrik. *Jurnal Kurikulum Pengajaran Asia Pasifik*, 4(4), 25-43.
- Embong W. (2018, October). Pembinaan, kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik amalan adab belajar imam syafie. *Journal of Sciences and Management Research*, 3, 1-5.
- Omar F. (2017). Pembangunan dan persepsi pelajar terhadap modul multimedia sne. Tesis Sarjana Muda, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Panessai IY, Husin MR, Ahmad H, Mansor MSMF. (2019). Pembangunan modul interaktif pengukuran kendiri guru terhadap tahap kegunaan harian kandungan pelajaran: the development of teacher self-assessment interactive module towards subject content level of daily usage. *Journal of ICT in Education*, 6, 58-65.
- Rahim N, Lee TT. (2021). Development of acid base e-learning (e-pab) module using google classroom. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 2600-8718.
- Ramli H, Said TS, Hazman MN, Abdul Malek SN, Hussin R. (2019). The development and evaluation of an interactive multimedia module for the topic of art elements of the visual art education subject. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 10, 1-5.
- Siong W, Osman K. (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.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan *Chemable* bagi
Standard Kandungan Persamaan Kimia terhadap Guru Pelatih**
*Development and Perception of the Usability of Chemable Game for the
Chemical Equation Content Standard to Trainee Teachers*

Nur Atikah Shah Bani, Mohd Azlan Nafiah*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azlan@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Penguasaan aras simbolik yang lemah menyebabkan murid-murid tidak dapat membina persamaan kimia yang betul. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Chemable* bagi standard kandungan Persamaan Kimia KSSM Kimia Tingkatan 4 dan mengkaji persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolehgunaan permainan tersebut. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan berdasarkan Model ADDIE. Kaedah persampelan secara rawak mudah digunakan dalam kajian ini. Sampel kajian melibatkan 92 orang daripada 116 orang populasi guru pelatih kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris semester tujuh. Dalam kajian ini, dua instrumen kajian digunakan iaitu borang penilaian kesahan pakar (muka, kandungan dan soal selidik) dan soal selidik persepsi kebolehgunaan. Dapatan kesahan pakar dianalisis menggunakan rumus peratus persetujuan pakar. Soal selidik persepsi kebolehgunaan dianalisis melalui perisian *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) untuk menentukan kekerapan, peratusan, nilai min dan sisihan piawai. Hasil kajian mendapati purata peratus persetujuan daripada dua orang pakar bagi kesahan muka (90.00%), kesahan kandungan permainan (83.75%) dan soal selidik (95.00%) mencapai tahap kesahan yang tinggi. Nilai alfa Cronbach bagi mengukur kebolehpercayaan soal selidik adalah baik iaitu 0.851. Dapatan soal selidik persepsi kebolehgunaan mendapati ketiga-tiga konstruk mempunyai nilai min yang tinggi dan sisihan piawai yang rendah. Tiga konstruk yang mewakili kebolehgunaan iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan mencapai nilai min yang tinggi masing-masing 3.58 (SP = 0.50), 3.58 (SP = 0.50) dan 3.57 (SP = 0.49). Kesimpulannya, permainan *Chemable* berjaya dibangunkan dengan nilai kesahan yang baik serta mendapat persepsi kebolehgunaan yang baik daripada guru pelatih. Implikasinya, permainan *Chemable* sesuai digunakan sebagai bahan bantu mengajar dalam meningkatkan minat pelajar terhadap standard kandungan Persamaan Kimia.

Kata kunci: persepsi, kebolehgunaan, persamaan kimia, permainan

ABSTRACT

A weak mastery of the symbolic level causes students to be unable to construct the correct chemical equation. Therefore, this study aims to develop the Chemable game for the content standard of Chemical Equations KSSM Chemistry Form 4 and examine the perception of trainee Chemistry teachers towards the usability of the game. This study uses a developmental research design based on the ADDIE Model. A simple random sampling method was used in this study. The study sample involved 92 people from the 116 people in the population of chemistry trainee teachers at Universiti Pendidikan Sultan Idris in the seventh semester. In this study, two research instruments were used, namely the expert validity assessment form (face, content and questionnaire) and the usability perception questionnaire. Expert validity findings were analyzed using the expert agreement percentage formula. The usability perception

questionnaire was analyzed through the Statistical Package for the Social Science (SPSS) software to determine the frequency, percentage, mean value and standard deviation. The results of the study found that the average percentage of agreement from two experts for face validity (90.00%), game content validity (83.75%) and questionnaire (95.00%) reached a high level of validity. Cronbach's alpha value to measure the reliability of the questionnaire is good which is 0.851. The findings of the usability perception questionnaire found that the three constructs have a high mean value and a low standard deviation. The three constructs that represent usability, namely usefulness, ease of use and satisfaction reached a high mean value of 3.58 (SP = 0.50), 3.58 (SP = 0.50) and 3.57 (SP = 0.49) respectively. In conclusion, the Chemable game was successfully developed with good validity and received a good perception of usability from trainee teachers. The implication is that the Chemable game is suitable for use as a teaching aid in increasing students' interest in the content standard of Chemical Equations.

Keywords: perception, usability, chemical equation, game

PENGENALAN

Kemahiran membina persamaan kimia yang seimbang adalah sangat penting dalam subjek Kimia. Hal ini kerana, kemahiran ini bukan sahaja terhad dalam standard kandungan Persamaan Kimia namun ia digunakan secara berterusan dalam subjek Kimia. Kemahiran menguasai persamaan kimia menjadi satu kewajipan kepada murid disebabkan topik-topik Kimia yang seterusnya banyak melibatkan kemahiran membina persamaan kimia (Bitwell & Kebby, 2019). Tanpa asas yang kukuh, murid-murid akan mengalami kesukaran dalam menguasai topik-topik Kimia yang seterusnya. Penguasaan aras perwakilan simbolik murid yang lemah menyebabkan murid tidak mampu untuk mentafsir dan menukarkan tindak balas kimia dalam perkataan menjadi simbol (Bolhassan, 2017). Maka hal tersebut menyebabkan murid tidak dapat menulis persamaan kimia dengan betul.

Penguasaan minima murid dalam persamaan kimia mengakibatkan murid menganggap Kimia subjek yang sukar. Ditambah lagi dengan kaedah pengajaran guru yang bersifat konvensional yang hanya bergantung sepenuhnya terhadap buku teks menyebabkan murid tidak berminat, hilang tumpuan dan motivasi semasa belajar (Mat Napes & Mohamad Sharif, 2022). Kekurangan dalam pemahaman guru untuk menggunakan pengajaran yang berkesan turut menjadi penyumbang utama kepada kesukaran murid dalam menguasai topik Persamaan Kimia (Cynthia, 2015). Jadi, bagi mengatasi permasalahan tersebut, transformasi pendidikan harus dilakukan bagi menggantikan sistem pendidikan sedia ada. Antaranya dengan menggunakan pendekatan pengajaran berbeza yang lebih berpusatkan pelajar dan guru bertindak sebagai pemudahcara seperti Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP).

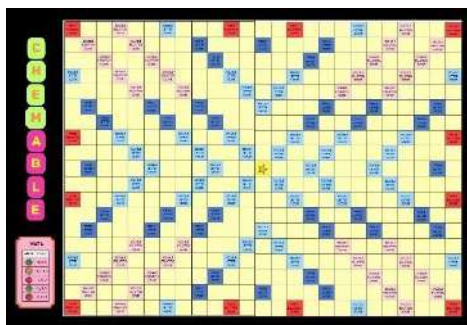
PBP adalah satu kaedah pengintergrasian permainan ke dalam proses pembelajaran. PBP didefinisikan sebagai sebuah persekitaran bermain sambil belajar yang memberi rasa seronok dan menyediakan peluang kepada murid untuk belajar daripada kesalahan mereka yang tidak dapat diperoleh dalam persekitaran konvensional (Tiffany & Maat, 2022).

Oleh hal yang demikian, kajian ini dijalankan untuk membangunkan permainan *Chemable* secara majud yang boleh dicadangkan sebagai bahan bantu mengajar buat guru-guru bagi membantu pelajar menguasai standard kandungan Persamaan Kimia Tingkatan 4 dalam keadaan yang lebih santai dan menyeronokkan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan pendekatan kaedah kuantitatif untuk membangun dan menguji persepsi kebolegunaan permainan *Chemable* (Rajah 1) bagi standard kandungan Persamaan Kimia dalam kalangan guru pelatih Kimia. Reka bentuk kajian ini adalah reka bentuk kajian pembangunan yang berpandukan Model ADDIE. Model ADDIE ini terdiri daripada lima fasa iaitu fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.



Rajah 1. Permainan *Chemable*

Sampel Kajian

Sampel kajian sebenar terdiri daripada 92 orang pelajar daripada 116 orang populasi guru pelatih kimia iaitu pelajar ISMP Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris semester tujuh. Manakala, sampel kajian rintis pula dipilih dalam kalangan 30 orang guru pelatih Kimia yang merupakan pelajar ISMP Kimia semester enam. Kajian ini menggunakan teknik persampelan rawak mudah.

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan instrumen kajian yang terdiri daripada Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kandungan Permainan *Chemable* dan Soal Selidik Persepsi Kebolegunaan Permainan *Chemable*. Instrumen soal selidik diberikan kepada pelajar bagi mengumpul data analisis kebolehpercayaan dan kebolegunaan permainan manakala borang penilaian kesahan muka dan kandungan permainan, serta soal selidik diberikan kepada pakar kesahan. Instrumen soal selidik yang disediakan menggunakan skala Likert empat mata.

Kaedah Analisis Data

Bagi menentukan nilai kesahan pakar, data kesahan daripada pakar dianalisis dengan menggunakan kaedah pengiraan peratusan persetujuan pakar. Kebolehpercayaan instrumen soal selidik dianalisis dengan menggunakan nilai pekali *Cronbach's Alpha*. Manakala, soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *Chemable* dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif bagi mendapatkan kekerapan, peratusan, nilai min dan sisihan piawai bagi setiap item melalui perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27.0.

Kajian Rintis

Bagi menguji kebolehpercayaan instrumen soal selidik, seramai 30 orang pelajar ISMP Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris yang berada di semester enam dipilih sebagai responden

kajian rintis. Data yang diperoleh kemudiannya dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Studies* (SPSS) versi 27.0 bagi menghitung nilai Alpha Cronbach. Nilai Alpha Cronbach yang diperoleh ialah 0.851 menunjukkan kebolehpercayaan soal selidik sangat baik dan mempunyai tahap konsistensi yang tinggi (Bond & Fox, 2015).

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Pakar

Kesahan pakar bagi kajian ini melibatkan dua orang pensyarah Jabatan Kimia UPSI. Kesahan ini dinilai dengan menggunakan formula peratus persetujuan pakar. Jadual 1 menunjukkan nilai peratus persetujuan bagi kesahan pakar, kesahan muka, dan soal selidik yang tinggi.

Jadual 1. Nilai Peratus Persetujuan Pakar bagi Setiap Kesahan

Kesahan	Pakar 1 (%)	Pakar 2(%)	Purata Peratus Persetujuan Pakar (%)
Muka	100.00	80.00	90.00
Kandungan	90.00	77.50	83.75
Soal Selidik	95.00	95.00	95.00

Berdasarkan Jadual 1, dapatan kajian menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka (90.00%), kandungan (83.75%) dan soal selidik (95.00%) adalah melebihi 70%. Purata peratus persetujuan pakar yang melebihi 70% menandakan kesahan yang baik (Sidek & Jamaludin, 2005). Dapatan ini membuktikan bahawa permainan *Chemable* yang dibangunkan dalam kajian ini mempunyai tahap kesahan yang tinggi dan boleh diguna pakai bagi kajian sebenar (Harun & Ghani, 2017).

Persepsi Kebolegunaan Permainan Chemable

Instrumen soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *Chemable* terbahagi kepada tiga konstruk, iaitu kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan. Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai yang diperoleh bagi setiap konstruk dalam soal selidik.

Jadual 2. Nilai Min dan Sisihan Piawai bagi Setiap Konstruk

Konstruk	Min	Interpretasi	Sisihan Piawai	Konsensus Responden
Kebergunaan	3.58	Tinggi	0.50	Tinggi
Kemudahan Penggunaan	3.58	Tinggi	0.50	Tinggi
Kepuasan	3.57	Tinggi	0.49	Tinggi

Berdasarkan Jadual 2, persepsi guru pelatih terhadap permainan *Chemable* mencatatkan interpretasi min dan kesepakatan yang tinggi. Menurut Riduwan (2012) nilai min adalah tinggi antara 3.51 hingga 4.00 manakala bagi nilai sisihan piawai yang berjalut antara 0.26 hingga 0.50 mempunyai kesepakatan responden yang tinggi (Zulkarnain et al., 2013).

Tahap kebersetujuan responden yang tinggi bagi konstruk kebergunaan menyumbang kepada nilai min yang tinggi iaitu 3.58 (SP=0.50). Pengintegrasian permainan dalam sesi pembelajaran membolehkan murid mempelajari sesuatu pelajaran yang sukar dengan cara yang menarik, mudah serta dapat membantu mereka untuk menguasai isi pembelajaran secara tidak langsung (Balakrishnan, 2021)

Bagi konstruk kemudahan penggunaan, nilai min terkumpul ialah 3.58 (SP=0.50). Hal ini kerana, reka bentuk permainan *Chemable* adalah bersifat fleksibel dan mudah alih. Bahan bantu

mengajar yang mudah alih mampu merangsang motivasi murid untuk belajar secara sendiri kerana ianya mudah digunakan (Razali & Khalid, 2021). Jadi, ia bebas digunakan di mana sahaja dan tidak terbatasi penggunaannya di dalam bilik darjah sahaja.

Ahir sekali, bagi konstruk kepuasan pula memperoleh nilai min 3.57 (SP=0.49). Elemen gamifikasi yang diimplementasikan ke dalam permainan *Chemable* seperti ganjaran dan kutipan mata mewujudkan persaingan yang sihat antara murid. Murid-murid akan bersaing sehabis baik untuk menjadi pemenang. Elemen-elemen yang diterapkan ke dalam bahan bantu mengajar dapat menimbulkan motivasi murid dan mewujudkan pembelajaran aktif (Triboni & Weber, 2018).

KESIMPULAN

Kesimpulannya, persepsi kebolehgunaan permainan *Chemable* bagi setiap konstruk mendapat nilai yang tinggi menandakan majoriti responden bersetuju dan mengakui bahawa permainan *Chemable* memenuhi kriteria segi ketiga-tiga konstruk. Papan permainan yang dibangunkan diharapkan dapat membantu pelajar mempelajari standard kandungan Persamaan Kimia dalam keadaan yang menyeronokkan di samping boleh dijadikan sebagai satu bahan bantu mengajar buat guru-guru dalam pelaksanaan pembelajaran Kimia dalam bilik darjah.

RUJUKAN

- Balakrishnan R. (2021). Penggunaan pembelajaran berasaskan permainan dan hubungannya dengan motivasi dan efikasi sendiri dalam kalangan murid sekolah rendah.
- Bitwell C, Kebby M. (2019). Effect of using algebraic method on secondary school students' performance in balancing chemical equations in chemistry. *Journal of Education and Practice*, 10(23), 55-62.
- Bolhassan N. (2017). Keberkesanan pembelajaran koperatif team game tournament (TGT) ke atas pencapaian, pemikiran kritis, dan motivasi pelajar dalam topik dan persamaan kimia.
- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the Rasch model fundamental measurement in the human sciences. (Routledge & T. & F. Group, Eds.) (Third Edit). New York & London.
- Cynthia (2015). Experiences Teaching Stoichiometry to Students in Grades 10 and 11. PHD Thesis, Walden Universities.
- Harun N, Ghani F. (2017). Kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berpencapaian rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 14(3), 1-5.
- Mat Napes M, Mohamad Sharif A. (2022). A needs analysis for the game-based learning tools development for form four chemistry subject. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10, 1-11.
- Razali N, Khalid F. (2021). Penggunaan aplikasi pembelajaran mudah alih dalam pembelajaran matematik bagi pelajar sekolah menengah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 6(6), 73-85.
- Riduwan (2012) *Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). Pembinaan modul: bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang: penerbit universiti putra malaysia
- Tiffany LLM, Maat SM. (2022). Penerimaan murid terhadap pembelajaran berasaskan permainan dalam matematik: tinjauan literatur bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(12).
- Triboni, E, Weber G. (2018). MOL: Developing a european-style board game to teach organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 95(5), 791-803.
- Zulkarnain Z, Saim M, AT Roslina. (2013). Hubungan antara minat, sikap dengan pencapaian pelajar dalam kursus cc301 – Quantity Measurement.

Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih terhadap Buku Elektronik Mari Mengenal Karbonil

Development and Perception of Trainee Teachers on Electronic Book Mari Mengenal Karbonil

Ainaa Nadhirah Razmi, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains Dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia.

*E-mel: saripah@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap buku elektronik Mari Mengenal Karbonil dalam aspek reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan berdasarkan model ADDIE. Instrumen kajian terdiri daripada borang penilaian kesahan kandungan buku elektronik dan soal selidik persepsi. Instrumen kajian telah disahkan oleh dua orang pakar dalam bidang kimia. Kajian sebenar melibatkan 95 orang guru pelatih Pendidikan Kimia daripada semester 7 untuk menjawab soal selidik persepsi terhadap buku elektronik Mari Mengenal Karbonil bagi aspek reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan. Data yang diperolehi daripada soal selidik dianalisis secara deskriptif menggunakan *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) bagi memperoleh nilai kekerapan, min dan juga sisihan piawai. Dapatan kajian menunjukkan persetujuan kesahan pakar memperoleh sebanyak 87%. Skor min bagi aspek reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan buku elektronik Mari Mengenal Karbonil adalah 3.85 (SP: 0.31), 3.83 (SP: 0.30) dan 3.86 (SP: 0.27). Kesimpulannya, buku elektronik Mari Mengenal Karbonil telah mencapai kesahan kandungan yang baik serta mencapai tahap min yang tinggi bagi kesemua aspek persepsi kebolegunaan. Implikasinya, penggunaan buku elektronik Mari Mengenal Karbonil berpotensi memudahkan pembelajaran penamaan sebatian karbonil dalam situasi santai dan menarik.

Kata kunci: Buku elektronik, Karbonil, Persepsi, Model ADDIE

ABSTRACT

This study aims to develop and identify trainee teachers' perceptions of the Mari Mengenal Karbonil electronic book in terms of design, content and usability. The design of this study is a developmental study based on the ADDIE model. The research instrument consists of an electronic book content validity assessment form and a perception questionnaire. The study instrument was validated by two experts in the field of chemistry. The actual study involved 95 Chemistry Education trainee teachers from the 7th semester to answer a perception questionnaire on the Mari Mengenal Karbonil electronic book for aspects of design, content and usability. The data obtained from the questionnaire was analyzed descriptively using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) to obtain frequency, mean and standard deviation values. The findings of the study show that the experts' validity agreement obtained as much as 87%. The mean score for aspects of design, content and usability of the Mari Mengenal Karbonil electronic book is 3.85 (SP: 0.31), 3.83 (SP: 0.30) and 3.86 (SP: 0.27). In conclusion, Mari Mengenal Karbonil's electronic book has achieved good content validity and achieved a high mean level for all aspects of usability perception. The implication is that the use of the Mari Mengenal Karbonil electronic book has the potential to facilitate learning the naming of carbonyl compounds in a relaxed and interesting situation.

Keywords: Electronic book, Carbonyl, Perception, ADDIE Model

PENGENALAN

Pembelajaran elektronik atau dikenali sebagai e-pembelajaran merupakan satu pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang mengaplikasikan infrastruktur ICT (*information and communication technology*) bagi penyebaran pengetahuan dan pelaksanaan pembelajaran kolaboratif. Jasmi *et al.* (2011) menyatakan bahawa penggunaan bahan bantu mengajar mampu mewujudkan tumpuan pelajar sepanjang proses pengajaran dan pembelajaran serta berupaya meningkatkan pembelajaran yang cekap. De Jong dan Van Driel (2004) menyatakan bahawa subjek kimia sering dianggap sebagai salah satu disiplin yang sukar dipelajari. Menurut Adu-Gyamfi *et al.* (2017), terdapat kesukaran bagi pelajar Kimia dalam menamakan sebatian organik mengikut *International Union of Pure and Applied Chemistry*, (IUPAC). Oleh itu, buku elektronik *Mari Mengenal Karbonil* merupakan salah satu bahan bantu mengajar yang mempunyai kepelbagaian media yang boleh digunakan bagi meningkatkan kemahiran penamaan sebatian karbonil dalam kalangan pelajar.

METODOLOGI KAJIAN

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang dipilih adalah kajian pembangunan. Pendekatan yang digunakan ialah kajian kuantitatif yang dilakukan melalui kaedah tinjauan. Buku elektronik *Mari Mengenal Karbonil* (Rajah 1) yang dibangunkan berpandukan Model ADDIE yang merangkumi fasa analisis (A), reka bentuk (D), pengembangan (D), implementasi (I) dan penilaian (E).



Rajah 1. Buku Elektronik “Mari Mengenal Karbonil”

Populasi, Sampel Kajian dan Teknik Pensampelan

Populasi dan sampel bagi kajian ini adalah guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia dari semester 7. Pengkaji menggunakan semua populasi iaitu 115 orang guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia dari semester 7 di Universiti Pendidikan Sultan Idris dan jumlah responden bagi kajian sebenar adalah seramai 95 orang. Teknik persampelan yang digunakan adalah persampelan rawak mudah. Sampel kajian digunakan bagi mengetahui persepsi pelajar terhadap buku elektronik *Mari Mengenal Karbonil*.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian merupakan alat yang diperlukan untuk mengumpul maklumat bagi menjawab soalan kajian. Terdapat dua instrumen dalam kajian ini, iaitu borang penilaian kesahan kandungan dan soal selidik persepsi kebolehgunaan buku elektronik *Mari Mengenal Karbonil*. Borang kesahan digunakan bagi menguji kesahan kandungan buku elektronik *Mari Mengenal*

Karbonil oleh dua orang pakar bidang Kimia manakala soal selidik persepsi diberikan kepada guru pelatih UPSI bagi mengumpul data persepsi terhadap reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan buku elektronik “Mari Mengenal Karbonil” dengan menggunakan skala Likert empat mata.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Buku elektronik Mari Mengenal Karbonil memperoleh kesahan kandungan dengan purata peratus persetujuan pakar sebanyak 87%. Manakala kebolehpercayaan soal selidik persepsi didapati melalui kajian rintis yang dijalankan terhadap 20 orang pelajar semester 7 ISMP Kimia. Data kajian rintis dianalisis *Statistical Packages for Social Science* (SPSS) versi 27.0 bagi memperolehi nilai alfa *Cronbach*. Keputusan mendapati nilai alfa *Cronbach* soal selidik kebolehgunaan adalah 0.936. Tahap kebolehpercayaan dianggap tinggi apabila pekali alfa *Cronbach* melebihi 0.70 (Chua, 2006).

Analisis Data

Kesahan kandungan dan soal selidik persepsi kebolehgunaan buku elektronik Mari Mengenal Karbonil telah disemak oleh dua orang pakar daripada Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Data bagi kedua-dua instrumen tersebut dianalisis melalui pengiraan peratusan persetujuan pakar di mana 70% dan ke atas dikira sah (Harun & Ghani, 2017). Sementara itu, soal selidik persepsi yang diberikan kepada guru pelatih UPSI bagi mengumpul data persepsi terhadap reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan dianalisis secara deskriptif melalui pengiraan nilai min, kekerapan dan sisihan piawai. *Statistical Packages for Social Science* (SPSS) versi 27.0 digunakan bagi menganalisis data.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Borang Kesahan Kandungan Buku Elektronik Mari Mengenal Karbonil

Jadual 1 menunjukkan peratusan kesahan kandungan buku elektronik Mari Mengenal Karbonil yang diperoleh daripada dua orang pakar. Purata persetujuan kesahan pakar bagi buku elektronik Mari Mengenal Karbonil adalah 87.0% dan berada pada tahap yang tinggi. Berdasarkan pandangan Tuckman *et al.* (1981), 70 peratus telah mencapai pada aras kesahan yang tinggi daripada pakar untuk menggunakan produk pembangunan yang dihasilkan bagi tujuan kajian yang sebenar. Hasil pencapaian kesahan kandungan buku elektronik Mari Mengenal Karbonil daripada dua orang pakar diukur dengan menggunakan formula peratus persetujuan pakar yang dicadangkan oleh Noah dan Ahmad (2005). Jadual 1 menunjukkan dapatan kesahan buku elektronik Mari Mengenal Karbonil.

$$\text{Peratusan kesahan pakar} = \frac{\text{Jumlah skor pandangan pakar}}{\text{Jumlah skor keseluruhan}} \times 100\%$$

Jadual 1. Peratusan kesahan kandungan Buku Elektronik Mari Mengenal Karbonil

Bil	Pakar Penilai	Peratus Persetujuan (%)	Interpretasi
1	Pakar 1	79.0	Baik
2	Pakar 2	95.0	Baik
Purata Peratus Keseluruhan		87.0	Baik

Persepsi Kebolegunaan Buku Elektronik Mari Mengenal Karbonil

Jadual 2 menunjukkan skor min dan sisihan piawai bagi persepsi guru pelatih terhadap buku elektronik Mari Mengenal Karbonil bagi aspek reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan. Menurut Riduwan (2012), nilai min yang tinggi adalah di antara 3.50-4.00 bagi skala Likert 4 mata.

Jadual 2. Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Persepsi Kebolegunaan

Aspek	Skor Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk (10)	3.85	0.31
Kandungan (8)	3.83	0.30
Kebolegunaan (7)	3.86	0.27

Aspek reka bentuk mempunyai nilai min yang tinggi iaitu 3.85 dengan sisihan piawai yang rendah iaitu 0.31 menunjukkan responden bersetuju bahawa buku elektronik Mari Mengenal Karbonil mempunyai saiz tulisan, jenis tulisan, pemilihan warna, penggunaan bahan serta penggunaan elemen grafik yang sesuai. Menurut Azziz *et al.* (2013), reka bentuk seperti pemilihan warna dan teks yang sesuai dapat meningkatkan minat pelajar terhadap modul. Bagi aspek kandungan, majoriti responden bersetuju bahawa soalan dan kandungan di dalam buku elektronik Mari Mengenal Karbonil adalah bertepatan dengan pembelajaran Kimia Organik yang telah dipelajari di Universiti Pendidikan Sultan Idris dengan skor min yang tinggi iaitu 3.83 dan sisihan piawai 0.30. Menurut Ramlan (2017), penyampaian kandungan modul yang baik terbahagi kepada bahasa yang mudah, tepat dan berkaitan dengan bidang yang disampaikan. Akhir sekali bagi aspek kebolegunaan, nilai min yang diperolehi adalah 3.86 dan sisihan piawai yang rendah iaitu 0.27. Hal ini membuktikan bahawa buku elektronik Mari Mengenal Karbonil merupakan buku elektronik yang fleksibel dari segi masa dan tempat. Menurut Kamarudin *et al.* (2020), kebolegunaan buku elektronik secara maya memudahkan pelajar untuk mengakses modul pada bila-bila masa dan di mana jua tanpa terikat dengan waktu kelas secara bersemuka. Oleh itu, buku elektronik Mari Mengenal Karbonil mempunyai kreativiti tersendiri yang menjadikan buku elektronik ini unik dan berbeza dengan buku-buku yang lain dan mempunyai tahap kebolegunaan yang baik dan boleh dijadikan sebagai bahan bantu mengajar (BBM).

KESIMPULAN

Buku elektronik Mari Mengenal Karbonil telah berjaya dibangunkan dengan peratusan kesahan kandungan yang tinggi iaitu 87.0%. Seterusnya, persepsi guru pelatih Kimia terhadap buku elektronik Mari Mengenal Karbonil bagi aspek reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan adalah tinggi. Justeru, buku elektronik Mari Mengenal Karbonil berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) bagi meningkatkan kemahiran penamaan sebatian karbonil dalam kalangan pelajar.

RUJUKAN

- Adu-Gyamfi K, Ampiah JG, Appiah JY. (2017). Students' difficulties in IUPAC naming of organic compounds. *Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 77-106.
- Azziz SSSA, Suhairun AA, Siais S, Talib O, Zain NZM, Shariman TPNT. (2013). Keberkesanan modul multimedia Kimia Organik: Mekanisme tindak balas Sn1 Dan Sn2. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 28, 53-68.
- Chua YP. (2006). *Kaedah dan statistik penyelidikan: Kaedah penyelidikan buku 1*. Kuala Lumpur: McGraw Hill.
- De Jong O, Van Driel J. (2004). Exploring the development of student teachers' PCK of the multiple meanings of chemistry topics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 477-491.

- Harun N, Ghani FA (2017). Kesahan dan kebolehppercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berpencapaian rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 14(3), 41-52.
- Jasmi KA, Ilias MF, Tamuri AH, Mohd Hamzah, MI. (2011). Amalan penggunaan bahan bantu mengajar dalam kalangan Guru Cemerlang Pendidikan Islam sekolah menengah di Malaysia. *Journal of Islamic and Arabic Education*, 3(1), 59-74.
- Kamarudin N, Lee TT, Sharif AM, Taha H, Rahim NA. (2020). Development and perception of students on e-Assessment Module for Chemistry Massive Open Online Course (MOOC): Pembangunan dan persepsi pelajar terhadap Modul e-Pentaksiran untuk Massive Open Online Course (MOOC) Kimia. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 8(2), 109-121.
- Noah SM, Ahmad J. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Serdang: Universiti Putra Malaysia.
- Ramlan Z. (2017). *Reka bentuk modul latihan perkembangan profesional guru dalam persekitaran pembelajaran maya*. [Tesis Ijazah Doktor Falsafah, Universiti Malaya].
- Riduwan (2012). *Skala pengukuran variable-variable penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an individualized science program for community college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(6), 489-495.

Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih terhadap Buku Elektronik Master Asid Karboksilik

*Development and Perception of Trainee Teachers on Electronic Book “Master
Asid Karboksilik”*

Nurul Alia Najwa Zulaiman, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia
*E-mel: saripah@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap buku elektronik Master Asid Karboksilik dalam aspek reka bentuk, kandungan, kebolehgunaan dan minat. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan berdasarkan model ADDIE. Instrumen kajian yang terlibat adalah borang penilaian kesahan kandungan buku elektronik Master Asid Karboksilik dan soal selidik persepsi. Instrumen disahkan oleh dua orang pakar dalam subjek kimia dan mendapat persetujuan sebanyak 93%. Kajian sebenar bagi kajian ini melibatkan 95 orang guru pelatih dari Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia daripada semester 7. Hasil dapatan kajian mendapati bahawa nilai purata min terhadap persepsi guru pelatih bagi setiap elemen adalah pada tahap yang baik dari konstruk reka bentuk iaitu sebanyak 3.78 (SP = 0.31), kandungan sebanyak 3.88 (SP = 0.26), kebolehgunaan sebanyak 3.82 (SP = 0.31) dan minat sebanyak 3.80 (SP = 0.33). Kesimpulannya, pembangunan buku elektronik Master Asid Karboksilik mendapat kesahan kandungan yang baik dan mencapai tahap skor min yang tinggi bagi kesemua konstruk. Implikasi kajian ialah buku elektronik ini boleh digunakan sebagai alternatif kepada bahan pengukuhan dalam pengajaran dan pembelajaran dalam tajuk penamaan asid karboksilik bagi kursus Kimia Organik II.

Kata kunci: Kebolehgunaan, Buku elektronik, Persepsi, Model ADDIE

ABSTRACT

This study aims to develop and identify trainee teachers' perceptions of the Master Carboxylic Acid electronic book in terms of design, content, usability and interest. The design of this study is a developmental study based on the ADDIE model. The research instruments involved are the content validity evaluation form of the Master Carboxylic Acid electronic book and a perception questionnaire. The instrument was validated by two experts in the subject of chemistry and had an agreement of 93%. The actual study for this study involved 95 trainee teachers from the Bachelor of Chemistry Education from semester 7. The results of the study found that the mean average value of the trainee teacher's perception for each element was at a good level from the design construct which was 3.78 (SP = 0.31), content by 3.88 (SP = 0.26), usability by 3.82 (SP = 0.31) and interest by 3.80 (SP = 0.33). In conclusion, the development of the Master Carboxylic Acid electronic book has good content validity and achieved a high mean score level for all constructs. The implication of the study is that this electronic book can be used as an alternative to reinforcement material in teaching and learning in the topic of naming carboxylic acids for the Organic Chemistry II course.

Keywords: Usability, Electronic book, Perception, ADDIE Model

PENGENALAN

Kimia merupakan antara salah satu mata pelajaran di bawah pembelajaran bersepadu disiplin sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (STEM). Kimia juga telah dikenalpasti sebagai satu subjek yang sukar oleh kebanyakan pelajar dan kemerosotan bilangan pelajar yang mempelajari kimia telah dikenalpasti di kebanyakan negara. Ini kerana penerangan yang melibatkan fenomena kimia tidak hanya melibatkan konsep dan model sahaja, bahkan ia juga melibatkan cara penyampaian dan penerimaan daripada perspektif berbeza yang saling berkaitan seperti pengalaman, model dan visualisasi. Pembelajaran kini banyak menggunakan teknologi untuk menjadikan pembelajaran lebih interaktif. Bahan bantu mengajar amat penting untuk digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran kerana membantu menyalurkan maklumat yang berkaitan dengan mata pelajaran yang diajar dengan lebih jelas dan berkesan (Alenezi, 2020).

Tujuan utama kajian ini dijalankan adalah untuk membangunkan buku elektronik penamaan sebatian organik bagi membantu pelajar Kimia menguasai standard kandungan Kimia Organik II. Kajian ini telah dijalankan untuk membangunkan sebuah buku elektronik bagi penamaan asid karboksilik mengikut tatanama *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC) bagi standard kandungan Kimia Organik II. Buku elektronik ini berbentuk digital dan boleh digunakan oleh pelajar matrikulasi atau pelajar universiti yang mengambil subjek kimia organik.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini dijalankan menggunakan reka bentuk penyelidikan pembangunan (DDR) dengan pendekatan penyelidikan kuantitatif. Dalam pembangunan buku elektronik ini, model reka bentuk yang dirujuk adalah menggunakan model ADDIE yang merangkumi fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian. Rajah 1 menunjukkan sebuah buku elektronik bernama Master Asid Karboksilik yang dibangunkan merujuk kepada proforma kursus Pengenalan Kimia Organik (SKO3013) bagi standard kandungan Asid Karboksilik.



Rajah 1. Buku Elektronik Master Asid Karboksilik

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian ini diambil kira dari sampel pelajar semester 7 dari program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia daripada Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang telah menjalani Latihan Mengajar 1. Jumlah pelajar dari semester 7 adalah 115 orang tidak termasuk

pengkaji. Pengkaji menggunakan semua populasi sebagai sampel bagi kajian ini. Kajian rintis bagi kajian ini dipilih secara rawak mudah seramai 20 orang yang terdiri daripada guru pelatih kimia semester 7. Seramai 95 orang guru pelatih kimia semester 7 dipilih untuk menjalankan kajian sebenar bagi pembangunan buku elektronik Master Asid Karboksilik.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian adalah borang penilaian kesahan kandungan buku elektronik Master Asid Karboksilik dan soal selidik persepsi buku elektronik yang dibahagikan kepada empat konstruk iaitu reka bentuk, kandungan, kebolegunaan dan minat menggunakan skala Likert empat mata.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Dua pakar telah dilantik oleh pengkaji untuk menilai kesahan kandungan buku elektronik Master Asid Karboksilik dan juga instrumen soal selidik persepsi. Kesahan ini amat penting untuk memastikan buku elektronik Master Asid Karboksilik dan instrumen soal selidik sesuai untuk dijadikan alternatif bagi bahan bantu mengajar (BBM). Peratus persetujuan yang telah diterima melebihi 70 peratus bagi aras kesahan yang tinggi. Kebolehpercayaan soal selidik diuji melalui kajian rintis ke atas seramai 20 orang sampel yang terdiri daripada guru pelatih semester 7. Menurut Chua (2006), tahap kebolehpercayaan dianggap tinggi apabila pekali alfa *Cronbach* melebihi 0.70. Dalam kajian ini, alfa *Cronbach* yang diperolehi adalah 0.712 membuktikan bahawa soal selidik yang digunakan mempunyai tahap konsistensi yang baik. Jadual 1 menunjukkan skor nilai kebolehpercayaan alfa *Cronbach*.

Jadual 1 Nilai Kebolehpercayaan Alfa *Cronbach*

Alfa <i>Cronbach</i>	Bilangan item
0.712	23

Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan kaedah statistik deskriptif. Menurut Hua (2016) analisis yang digunakan bagi data yang berbentuk deskriptif ialah kekerapan, peratus persetujuan, min dan sisihan piawai. Data yang dikumpulkan pada borang soal selidik dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) untuk mengira kekerapan, peratus persetujuan, skor min serta sisihan piawai bagi setiap item dalam borang soal selidik.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Buku Elektronik Master Asid Karboksilik

Jadual 2 menunjukkan purata peratus persetujuan pakar dan tahap interpretasi bagi kesahan buku elektronik Master Asid Karboksilik. Berdasarkan hasil kajian yang diperolehi daripada penilaian pakar, pakar 1 memberikan peratusan sebanyak 95% manakala pakar 2 mencatat peratusan sebanyak 91%. Purata bagi jumlah peratusan kedua-dua pakar ialah sebanyak 93% dan secara tak langsung menunjukkan buku elektronik Master Asid Karboksilik berada pada tahap kesahan yang baik. Menurut Tuckman dan Waheed (1981), nilai peratusan persetujuan dianggap tinggi apabila nilai peratus melebihi 70%. Oleh itu, buku elektronik Master Asid Karboksilik menunjukkan peratusan yang melebihi 70% dan sesuai digunakan dalam kajian ini.

Jadual 2. Peratus Persetujuan Pakar Terhadap Buku Elektronik Master Asid Karboksilik

Pakar penilai	Peratus persetujuan pakar	Tahap Interpretasi
Pakar 1	95%	Tinggi
Pakar 2	91%	Tinggi
Jumlah keseluruhan	93%	Tinggi

Persepsi Terhadap Buku Elektronik Master Asid Karboksilik

Objektif kajian kedua adalah meninjau persepsi pelajar terhadap buku elektronik Master Asid Karboksilik dari segi reka bentuk, kandungan, kebolegunaan dan minat terhadap buku elektronik. Jadual 3 menunjukkan nilai min, sisihan piawai dan tahap interpretasi bagi persepsi guru pelatih terhadap buku elektronik Master Asid Karboksilik bagi aspek reka bentuk, kandungan, kebolegunaan dan minat. Menurut Riduwan (2012), nilai min yang tinggi adalah diantara 3.50 - 4.00. Nilai sisihan piawai yang rendah iaitu antara 0.00 hingga 0.50 mempunyai konsensus responden yang tinggi (Yusof & Ismail, 2020).

Jadual 3. Nilai Min, Sisihan Piawai dan Interpretasi bagi Setiap Konstruk Kebolegunaan

Konstruk	Min	Sisihan Piawai	Tahap Interpretasi
Reka Bentuk (8)	3.78	0.31	Tinggi
Kandungan (7)	3.88	0.26	Tinggi
Kebolegunaan (7)	3.82	0.31	Tinggi
Minat (4)	3.80	0.33	Tinggi

Jadual 3 menunjukkan konstruk reka bentuk buku elektronik Master Asid Karboksilik mencatatkan skor min yang tinggi iaitu 3.78 dengan sisihan piawai 0.31. Hal ini menunjukkan responden bersetuju dengan aspek reka bentuk yang merangkumi kesesuaian jenis tulisan, saiz tulisan, pemilihan warna, penggunaan kod QR (*quick response*), penggunaan ayat dan muka hadapan buku elektronik. Menurut Azziz et al. (2013), penggunaan audio, warna dan teks seharusnya bersesuaian dan menarik agar paparan modul multimedia yang dipaparkan dapat menarik minat pelajar tetapi pada masa yang sama tidak memberi gangguan kepada pelajar. Dari konstruk kandungan, nilai purata min ialah 3.88 dan nilai sisihan piawai yang rendah iaitu 0.26 menunjukkan responden bersetuju bahawa kandungan di dalam buku elektronik "Master Asid Karboksilik" sesuai dan menepati standard pembelajaran yang telah ditetapkan. Buku elektronik yang mempunyai isi kandungan yang memenuhi keperluan pengguna dapat meningkatkan keberkesanan dalam pelajaran (Furenes et al., 2021).

Bagi konstruk kebolegunaan, nilai min yang diperoleh ialah 3.82 dan sisihan piawai yang rendah iaitu 0.31. Hal ini menunjukkan responden bersetuju bahawa penggunaan buku elektronik boleh diakses pada bila-bila masa sahaja. Menurut Alsadoon (2020), ebook merupakan bahan sokongan yang mudah digunakan oleh para pelajar kerana mereka dapat menggunakan ebook pada bila-bila masa dan di mana-mana sahaja. Akhir sekali, bagi konstruk minat mencatat nilai min yang tinggi iaitu 3.80 dan sisihan piawai yang rendah iaitu 0.33. Hal ini menunjukkan responden bersetuju dengan kebolegunaan buku elektronik Master Asid Karboksilik dari konstruk minat seperti motivasi, penglibatan pelajar yang aktif dan keseronokan pelajar dalam penggunaan buku elektronik.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, buku elektronik Master Asid Karboksilik telah berjaya dibangunkan berpandukan model ADDIE dengan nilai kesahan kandungan yang baik dengan purata persetujuan pakar 93%. Seterusnya, persepsi responden yang positif terhadap kebolehpercayaan buku elektronik dari konstruk reka bentuk (Min=3.78, SP=0.31), konstruk

kandungan (Min=3.88, SP=0.26), konstruk kebolegunaan (Min=3.82, SP=(0.31) dan konstruk minat (Min=3.80, SP=0.33). Implikasi kajian ini adalah buku elektronik Master Asid Karboksilik dapat menjadi satu inisiatif kepada guru untuk mempelbagaikan teknik pengajaran dalam sesi PdPc supaya pengajaran mereka dapat menarik perhatian pelajar serta meningkatkan motivasi pelajar untuk belajar.

RUJUKAN

- Alenezi A. (2020). The role of e-learning materials in enhancing teaching and learning behaviors. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(1), 48-56.
- Alsadoon H. (2020). Obstacles to using E-books in higher education. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 8(2), 44-53.
- Azziz SSSA, Suhairun AA, Siais S, Talib O, Zain NZM, Shariman TPNT. (2013). Keberkesanan modul multimedia Kimia Organik: Mekanisme tindak balas S_N1 dan S_N2. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 28, 53-68.
- Chua YP. (2006). *Kaedah dan statistik penyelidikan: Kaedah penyelidikan buku 1*. Kuala Lumpur: McGraw Hill.
- Furenes MI, Kucirkova N, Bus AG. (2021). A comparison of children's reading on paper versus screen: A meta-analysis. *Review of educational research*, 91(4), 483-517.
- Hua AK. (2016). Pengenalan rangkakerja metodologi dalam kajian penyelidikan: Satu kajian kes. *Malaysian Journal of Social Science and Humanities*, 1(1), 17-23.
- Riduwan (2012). *Skala pengukuran variable-variable penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Tuckman B, Waheed MA. (1981). Evaluating an individualized science program for community college students. *Journal of research in science teaching*, 18(6), 489-495.
- Yusof NI, Ismail H. (2020). Kekangan guru tadika untuk menerima kanak-kanak berkeperluan khas: The barriers faced by kindergarten teachers in accepting children with special needs. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 9(2), 120-131.

**Pembangunan dan Persepsi terhadap Modul Elektronik
Draw Me Right bagi Kimia Organik
*Development and Perception on Electronic Module
Draw Me Right for Organic Chemistry***

Nur Liyana Karmila Mohd Niedzom, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: saripah@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Topik melukis struktur kimia organik seperti alkana, haloalkana, alkena, alkuna dan alkohol agak sukar difahami kerana ia memerlukan pemahaman dan visualisasi untuk memahaminya. Maka, kajian ini bertujuan untuk membangunkan modul elektronik *Draw Me Right* dan mengenal pasti persepsi daripada 80 orang guru pelatih kimia dari aspek reka bentuk, kandungan dan kebolehcapaian. Reka bentuk kajian merupakan kajian pembangunan menggunakan model ADDIE. Instrumen kajian yang terlibat adalah borang penilaian kesahan kandungan dan soal selidik persepsi modul elektronik *Draw Me Right*. Dapatan kajian menunjukkan nilai peratus persetujuan pakar yang diperoleh bagi borang penilaian kesahan kandungan modul elektronik *Draw Me Right* adalah 100% manakala, nilai pekali alfa *Cronbach* untuk kebolehpercayaan soal selidik kebolehgunaan modul elektronik *Draw Me Right* adalah 0.936. Seterusnya hasil kajian kebolehgunaan modul elektronik *Draw Me Right* mencatatkan nilai min yang tinggi bagi setiap konstuk, iaitu reka bentuk (M:3.78, SP:0.41), kandungan (M:3.76, SP: 0.42) dan kebolehcapaian (M:3.80, SP:0.40). Kesimpulannya, modul elektronik *Draw Me Right* mendapat nilai kesahan dan persepsi yang baik dan tinggi. Implikasinya, modul elektronik *Draw Me Right* dapat digunakan oleh guru pelatih sebagai bahan bantu mengajar alternatif bagi subtopik melukis struktur sebatian organik.

Kata kunci: Modul elektronik, pembangunan, kebolehgunaan, persepsi

ABSTRACT

The topic of drawing organic chemical structures such as alkanes, haloalkanes, alkenes, alkynes and alcohols are quite difficult to understand because it requires understanding and visualization to understand it. Therefore, this study aims to develop the Draw Me Right electronic module and identify the perceptions of 80 chemistry trainee teachers from the aspects of design, content, and accessibility. The research design is a developmental study using the ADDIE model. The research instruments involved are the content validity evaluation form and the perception questionnaire of the Draw Me Right electronic module. The findings of the study show that the percentage of expert agreement obtained for the content validity assessment form of the Draw Me Right electronic module is 100% while the value of the Cronbach's alpha coefficient for the reliability of the Draw Me Right electronic module usability questionnaire is 0.936. Next, the results of the Draw Me Right electronic module usability study recorded a high mean value for each construct, namely design (M:3.78, SP:0.41), content (M:3.76, SP: 0.42) and accessibility (M:3.80, SP: 0.40). In conclusion, the Draw Me Right electronic module gets a good and high validity and perception value. The implication is that the Draw Me Right electronic module can be used by trainee teachers as an alternative teaching aid for the subtopic of drawing the structure of organic compounds.

Keywords: *Electronic module, development, usability, perception*

PENGENALAN

Menurut Shahroom dan Hussin (2018), pada masa hadapan, pendidikan akan mengalami perubahan yang ketara. Choliyi (2019) menyatakan bahawa pembelajaran dalam bilik darjah tidak lagi diperlukan. Dunia pendidikan perlu melengkapkan pelajar dengan kemahiran abad ke-21 dalam era pendidikan yang sekarang seperti kemahiran berkomunikasi dan bekerjasama, berfikir secara kritis dan menyelesaikan masalah, dan kreatif dan inovatif. Selain itu, kemahiran mencari, mengendalikan dan menyampaikan maklumat serta kemahiran menggunakan teknologi dan maklumat juga diperlukan. Kepimpinan, literasi digital, komunikasi, kecerdasan emosi, keusahawanan, kewarganegaraan global, penyelesaian masalah, dan kerja berpasukan adalah beberapa kemahiran yang perlu dimiliki pada abad ke-21 (Risdiyanto, 2019).

Masalah utama yang dihadapi oleh pelajar adalah mereka beranggapan bahawa topik untuk melukis struktur sebatian organik seperti alkana, haloalkana, alkena, alkuna dan alkohol agak sukar difahami kerana ia memerlukan pemahaman dan visualisasi untuk memahaminya. Oleh itu, para pelajar seharusnya mempunyai kebolehan melukis struktur kerana kebanyakan konsep dalam kimia organik adalah abstrak (Talanquer, 2011). Maka, kajian ini dijalankan untuk membangunkan modul elektronik *Draw Me Right* bagi Kimia Organik. Justeru, objektif kajian ini adalah (i) membangunkan modul elektronik *Draw Me Right* bagi Kimia Organik dengan nilai kesahan yang baik, dan (2) mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap modul elektronik *Draw Me Right* bagi Kimia Organik dari aspek kandungan, reka bentuk dan kebolehcapaian.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian pembangunan dengan pendekatan penyelidikan kuantitatif. Elektronik modul *Draw Me Right* dibangunkan berdasarkan model ADDIE yang merupakan kaedah instruksional yang sudah umum digunakan secara tradisional dalam kajian pembangunan oleh pengkaji terdahulu (Cahyadi, 2019). Terdapat lima fasa dalam model ADDIE *Analyze* (menganalisis), *Design* (mereka bentuk), *Development* (membangun), *Implementation* (melaksana) dan *Evaluation* (menilai).

Populasi, Sampel Kajian dan Teknik Pensampelan

Populasi yang disasarkan oleh pengkaji adalah guru pelatih daripada program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) UPSI dari semester 7 dengan jumlah 100 orang. Berdasarkan Jadual Krejcie dan Morgan (1970) saiz sampel adalah 80 orang. Penentuan sampel adalah menggunakan teknik persampelan rawak mudah.

Instrumen Kajian

Terdapat dua jenis instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang penilaian kesahan kandungan dan borang soal selidik kebolehgunaan untuk menjawab objektif kajian dan persoalan kajian. Borang penilaian kesahan kandungan mengandungi tiga bahagian iaitu latar belakang pakar, kesahan kandungan dan komen/ulasan. Seterusnya, soal selidik kebolehgunaan mengandungi tiga konstruk utama, iaitu reka bentuk, isi kandungan dan kebolehcapaian yang mempunyai 19 item. Kedua-dua instrumen ini diukur menggunakan skala Likert empat mata iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Sangat Setuju dan (4) Sangat Setuju.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan soal selidik kebolehgunaan modul elektronik *Draw Me Right* mendapat persetujuan daripada dua orang pakar yang berpengalaman dalam bidang Kimia di Fakulti Sains dan Matematik. Peratus persetujuan pakar bagi soal selidik kebolehgunaan modul elektronik *Draw Me Right* adalah 100%. Nilai persetujuan pakar yang melebihi 70% dianggap mencapai tahap persetujuan yang baik (Harun & Ghani, 2017). Kebolehpercayaan soal selidik ditentukan melalui nilai alfa *Cronbach*. Bagi mendapatkan data, pengkaji menjalankan kajian rintis terhadap 15 orang guru pelatih. Hasil analisis dapatan kajian rintis menunjukkan bahawa nilai alfa *Cronbach* adalah 0.936 sekaligus menunjukkan soal selidik kebolehgunaan ini sangat baik dan efektif dengan tahap konsisten yang tinggi Bond dan Fox (2007).

Analisis Data

Kajian yang dilakukan merupakan kajian kuantitatif dengan pengumpulan data menggunakan borang soal selidik. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) untuk mengira nilai min, kekerapan dan sisihan piawai. Bagi borang penilaian kesahan kandungan pula dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Modul Elektronik Draw Me Right

Borang kesahan kandungan Modul Elektronik *Draw Me Right* mengandungi empat bahagian iaitu bahagian (A) reka bentuk, bahagian (B) kandungan, bahagian (C) kebolehcapaian dan bahagian (D) komen pakar. Borang kesahan ini menggunakan skala Likert empat mata untuk mendapatkan pandangan mereka tanpa ada jawapan yang neutral. Kemudian, kesahan ini dianalisis menggunakan kaedah peratusan persetujuan pakar untuk mendapatkan peratus persetujuan bagi kedua-dua orang pakar.

Jadual 1. Purata Nilai Peratus Persetujuan Pakar

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1	Peratus Persetujuan Pakar 2	Purata Persetujuan Pakar
Kandungan	100%	100%	100%

Kedua-dua orang pakar menunjukkan peratus persetujuan yang sama. Jadual 1 menunjukkan nilai peratusan persetujuan pakar adalah 100%. Menurut Noah dan Ahmad (2005), sesebuah modul itu mempunyai nilai kesahan yang baik apabila memperoleh nilai melebihi 70%. Justeru, modul elektronik *Draw Me Right* mempunyai nilai peratusan persetujuan pakar yang tinggi.

Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan e-Modul Draw Me Right

Kajian ini berdasarkan instrumen soal selidik yang berpandukan skala Likert empat mata. Soal selidik ini mempunyai empat bahagian iaitu demografi responden, reka bentuk modul elektronik *Draw Me*, kandungan modul elektronik *Draw Me Right* dan kebolehcapaian modul elektronik *Draw Me Right*. Kemudian, statistik deskriptif dijalankan untuk menentukan nilai min dan sisihan piawai.

Jadual 2. Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Setiap Konstruk Kebolehgunaan

Konstruk	Skor Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk	3.78	0.41
Kandungan	3.76	0.42
Kebolehcapaian	3.80	0.40

Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk aspek reka bentuk, kandungan dan kebolehcapaian. Menurut Abu, Johan, Mansor, dan Jaafar (2007), nilai min adalah mempunyai tahap interpretasi yang tinggi jika ia berada di antara julat 3.01 dan 4.00. Modul elektronik *Draw Me Right* yang telah dinilai mendapat keputusan yang tinggi dan baik. Sementara itu, nilai sisihan piawai yang berada pada julat 0.26–0.50 menunjukkan konsensus yang tinggi.

Reka bentuk merujuk kepada aspek bahan, tulisan, warna, saiz, susun atur serta penggunaan ayat. Nilai min bagi keseluruhan konstruk reka bentuk ialah 3.78. Hal ini menunjukkan konstruk ini mempunyai tahap interpretasi yang tinggi manakala sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk ialah 0.41 yang mempunyai konsensus yang tinggi. Menurut Abu *et al.* (2007) nilai min antara lingkungan 3.01 dan 4.00 adalah sangat baik. Nilai skor min reka bentuk modul elektronik *Draw Me Right* berada pada tahap baik kerana modul ini turut menyediakan video tentang melukis formula struktur dan animasi yang membuatkan pelajar lebih mudah memahami dan seronok untuk mempelajari topik berkenaan.

Selain itu, nilai skor min bagi konstruk kandungan ialah 3.76. Hal ini menunjukkan konstruk ini mempunyai tahap interpretasi yang tinggi manakala sisihan piawai bagi konstruk kandungan ialah 0.42 yang menunjukkan konsensus yang tinggi yang menjadikan modul elektronik ini lebih menarik dengan aktiviti yang digabungkan dan bersifat interaktif yang menyebabkan pelajar lebih seronok dan bersifat santai. Hasnah (2006) menegaskan bahawa kandungan sesuatu perisian yang dibangunkan haruslah menepati sukatan pelajaran agar perisian tersebut dijadikan bahan pengajaran.

Seterusnya, konstruk kebolehcapaian merujuk kepada keupayaan untuk mengakses dan menggunakan modul elektronik *Draw Me Right* ini tanpa sebarang masalah yang besar. Nilai skor min bagi keseluruhan konstruk kebolehcapaian ini berada pada tahap yang tinggi iaitu 3.80 manakala sisihan piawai juga menunjukkan konsensus yang tinggi iaitu 0.40. Menurut Nigsih (2020), pelajar mula rasa bosan dan penat jika pembelajaran dilakukan secara bersemuka terus menerus. Maka, pembangunan modul elektronik *Draw Me Right* ini dapat membantu pelajar untuk merasa pengalaman pembelajaran yang lebih santai kerana penggunaan modul elektronik *Draw Me Right* ini dapat digunakan secara jarak jauh dan pada bila-bila masa.

KESIMPULAN

Dapatan kajian menunjukkan modul elektronik *Draw Me Right* mendapat nilai kesahan yang tinggi dan menepati kandungan subtopik melukis struktur kimia sebatian organik. Selain itu, persepsi guru pelatih UPSI terhadap modul elektronik *Draw Me Right* dari aspek reka bentuk, kandungan dan kebolehcapaian adalah pada tahap interpretasi skor min yang tinggi sekaligus menunjukkan potensinya sebagai bahan bantu mengajar alternatif yang mudah diakses serta membantu pelajar memahami kaedah melukis formula struktur kimia dengan baik dan betul.

RUJUKAN

- Abu B, Johan M, Mansor SMSS, Jaafar SH. (2007). *Kepelbagaian gaya pembelajaran dan kemahiran belajar pelajar Universiti di fakulti Pendidikan, UTM, Johor. Jabatan Asas Pendidikan, UTM.*
- Bond TG, Fox CM. (2007). *Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Cahyadi RAH. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE Model. *Halaq: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-43.
- Choliyi YM. (2019). “Pembelajaran Di Era Revolusi Industri 4.0.” *Seminar & Conference Proceedings of UMT*.
- Harun N, Ghani FA. (2017). Kesahan dan kebolehppercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berpencapaian rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 14(3), 41-52.
- Hasnah Y. (2006). Pembangunan dan penilaian pengajaran dan pembelajaran pendidikan Al-Quran dan Al-Sunnah “Tokoh Mazhab”. *Projek Sarjana Pendidikan*. Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ningsih S. (2020). Persepsi Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemic Covid-19. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*, 7(2), 124-125.
- Noah SM, Ahmad J. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Risdiyanto TA, Yuniarti E, Yogica R, Syamsurizal (2019). “The Effect of Teams Games Tournamenty (TGT) Models Containing Science Literacy on Student’s Learning Competencies in Respiratory System Human Material. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, 4(1), 116-124
- Shahroom, Hussin N. (2018). Industrial Revolution 4.0 and Education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8, 314-319.
- Talanquer V. (2011). Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry “triplet.” *International Journal of Science Education*, 33(2), 179-195.

**Pembangunan dan Persepsi terhadap Kebolegunaan Permainan
Fleur De Sel dalam Topik Garam**
*Development and Perception towards the Usability of
Fleur De Sel Game in the Topic of Salt*

Wan Nur Natasha Wan Zahari, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: saripah@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Penguasaan konsep asas Kimia yang lemah dan sifat abstrak konsep Kimia menyebabkan pelajar sukar untuk menentukan garam terlarutkan dan garam tak terlarutkan. Kajian ini bertujuan membangunkan permainan *Fleur De Sel* bagi topik Garam serta mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap *Fleur De Sel*. Kajian ini adalah kajian reka bentuk dan pembangunan suaian (*Modified DDR*) menggunakan model ADDIE. Intrumen kajian yang terlibat adalah borang penilaian kesahan kandungan permainan *Fleur De Sel* dan soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *Fleur De Sel*. Seterusnya, analisis data dilakukan secara statistik deskriptif dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27.0 bagi memperoleh nilai kekerapan, peratusan, min dan juga sisihan piawai bagi persepsi guru pelatih terhadap permainan *Fleur De Sel*. Sampel kajian melibatkan 30 orang guru pelatih Kimia daripada semester 5 bagi menjawab soal selidik kebolehppercayaan. Nilai *Cronbach's alpha* kebolehppercayaan soal selidik adalah 0.865. Seterusnya, sampel kajian sebenar melibatkan 108 orang guru pelatih Kimia daripada semester 6 dan 7 yang dipilih melalui teknik pensampelan rawak mudah bagi menjawab soal selidik persepsi. Dapatan kajian mendapati bahawa nilai purata min terhadap persepsi guru pelatih bagi setiap elemen adalah pada tahap yang baik dari aspek reka bentuk iaitu 4.87 (SP = 0.14), aspek kandungan sebanyak 4.82 (SP = 0.21) dan aspek kebolehcapaian sebanyak 4.97 (SP = 0.05). Oleh itu, permainan ini jelas dapat digunakan oleh guru pelatih sebagai alternatif kepada bahan bantu mengajar (BBM) dalam sesi PdPc bagi menarik minat pelajar dalam topik Garam.

Kata kunci: Bahan bantu mengajar, Model ADDIE, Guru Pelatih, topik Garam

ABSTRACT

Poor mastery of basic Chemistry concepts and the abstract nature of Chemistry concepts make it difficult for students to determine soluble salts and insoluble salts. This study aims to develop the Fleur De Sel game for the topic of Salt as well as to identify trainee teachers' perceptions of Fleur De Sel. This study is a modified design and development study (Modified DDR) using the ADDIE model. The research instruments involved are the FleurDe Sel game content validity form and the Fleur De Sel game usability perception questionnaire. Next, the data analysis was carried out statistically descriptively using SPSS to obtain frequency values, percentages, mean values, and also standard deviations for the perception of trainee teachers towards this game. The study sample involved 30 trainee Chemistry teachers from semester 5 to answer the reliability questionnaire. The Cronbach's alpha value of the reliability of the questionnaire is 0.865. Next, the study sample involved 108 Chemistry trainee teachers from semesters 6 and 7 who were selected through a simple random sampling technique to answer a perception questionnaire. The findings of the study found that the mean average value of the trainee teacher's perception of each element is at a good level from the design aspect which is 4.87 (SP = 0.14), the content aspect is 4.82 (SP = 0.21) and the accessibility aspect is 4.97 (SP = 0.05).

Therefore, this game can clearly be used by trainee teachers as an alternative to teaching aids in PdPc sessions to attract students' interest in the topic of Salt.

Keywords: Teaching aids, ADDIE Model, Trainee Teacher, Salt topic

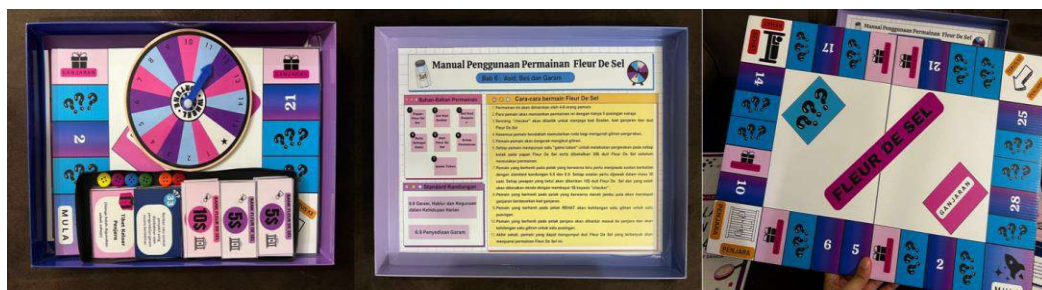
PENGENALAN

Pendidikan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) merupakan elemen penting dalam usaha menyediakan pelajar untuk memenuhi kehendak masa hadapan dan sering dianggap sebagai cara untuk meningkatkan daya saing sejagat sesebuah negara. Pembelajaran berasaskan permainan merupakan salah satu Pendidikan STEM yang menggalakkan pelajar berfikir secara kritikal serta memudahkan guru dalam membantu pelajar memahami sesuatu konsep dan subjek yang diajar. Kepelbagaian dalam kaedah pengajaran dan pembelajaran lebih menyeronokkan, berkesan dan sesuai dengan kebolehan pelajar. Pendidikan Malaysia yang terdahulu hanya membekalkan buku teks dan marker pen. Pendidikan konvensional ini tidak melibatkan pelajar dan membuatkan suasana di dalam bilik darjah membosankan. Menurut Doraiserian dan Damanhuri (2021), pendekatan pembelajaran berasaskan permainan (PBP) berpotensi digunakan sebagai satu kaedah yang membantu pelajar memahami serta mengingati konsep dan fakta dengan betul dan menyeronokkan. Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi membangunkan permainan *Fleur De Sel* dalam topik Garam serta mengkaji persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan permainan *Fleur De Sel* sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam aspek reka bentuk, kandungan dan kebolehcapaian. Permainan ini merupakan alternatif yang menarik yang boleh membantu guru untuk menggunakannya sebagai BBM dalam proses PdPc dalam bilik darjah sebagai alat untuk mengukuhkan asas kefahaman pelajar mengenai topik Garam.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian yang dijalankan ini merupakan kajian reka bentuk dan pembangunan suaian (*Modified DDR*) berpandukan Model ADDIE sebagai rujukan pembangunan permainan *Fleur De Sel* bagi memastikan permainan yang dibangunkan memenuhi analisis keperluan dan mencapai objektif kajian. Permainan *Fleur De Sel* ini dibangunkan melibatkan lima fasa dalam Model ADDIE iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian. Rajah 1 menunjukkan gambaran bagi permainan *Fleur De Sel*.



Rajah 1. Permainan *Fleur De Sel*

Populasi, Sampel Kajian dan Teknik Pensampelan

Jumlah populasi bagi kajian ini adalah seramai 153 orang guru pelatih Kimia daripada program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Kimia semester 6 dan 7. Sampel kajian dipilih melalui

teknik pensampelan rawak mudah. Pensampelan rawak mudah adalah satu proses pemilihan sampel di mana semua individu dalam populasi tertentu mempunyai peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel (David *et al.*, 2010). Berdasarkan jadual penentuan saiz sampel oleh Krejcie dan Morgan (1970), saiz sampel untuk kajian ini telah ditentukan iaitu seramai 108 orang bagi jumlah populasi seramai 153 orang. Manakala bagi sampel kajian rintis pula melibatkan 30 orang guru pelatih Kimia daripada semester 5.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian ini terbahagi kepada dua iaitu borang penilaian kesahan kandungan permainan *Fleur De Sel* dan borang soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *Fleur De Sel*.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan kandungan permainan *Fleur De Sel* ditentukan oleh dua orang pakar di Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik. Seterusnya kajian rintis dijalankan terhadap 30 orang guru pelatih Kimia daripada ISMP Kimia semester 5. Analisis data kebolehpercayaan (*Cronbach's Alpha*) memperoleh nilai 0.865. Menurut Bond dan Fox (2015), nilai kebolehpercayaan di antara 0.7 hingga 0.9 dianggap sebagai "baik dan boleh diterima". Oleh itu, soal selidik persepsi yang dibangunkan mempunyai tahap kebolehpercayaan yang baik. Jadual 1 menunjukkan nilai *Cronbach's alpha* bagi kebolehpercayaan permainan *Fleur de Sel*.

Jadual 1. Nilai *Cronbach's Alpha*

Kebolehpercayaan	Nilai <i>Cronbach's alpha</i>	Interpretasi
Soal Selidik Persepsi	0.865	Baik dan boleh diterima

Analisis Data

Data soal selidik persepsi dianalisis menggunakan kaedah analisis deksriptif untuk mendapatkan nilai min, frekuensi dan sisihan piawai melalui *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 27.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Permainan Fleur De Sel

Kesahan kandungan permainan *Fleur De Sel* ditentukan dengan menggunakan kaedah *Cohen's Kappa*. Jumlah purata pekali nilai persetujuan *Cohen's Kappa* daripada dua orang pakar dalam kajian ini adalah 0.870. Berdasarkan jadual tafsiran *Cohen's Kappa* oleh Landis dan Koch (1977), julat di antara 0.81 hingga 1.00 dikira sebagai "sangat baik". Jadual2 menunjukkan nilai *Cohen's Kappa* bagi kesahan kandungan permainan *Fleur De Sel*.

Jadual 2. Nilai *Cohen's Kappa*

Kesahan	Nilai <i>Cohen's Kappa</i>	Aras Persetujuan
Kandungan Permainan <i>Fleur De Sel</i>	0.870	Sangat Baik

Persepsi Guru Pelatih terhadap Kebolegunaan Permainan Fleur De Sel

Borang soal selidik kebolegunaan yang diedarkan kepada responden mempunyai dua bahagian iaitu demografi responden dan juga soal selidik kebolegunaan. Bagi bahagian soalselidik

kebolehgunaan, terdapat tiga konstruk yang dinilai iaitu konstruk reka bentuk, kandungan dan kebolehcapaian. Soal selidik ini menggunakan skala Likert lima mata dan setiap konstruk mempunyai sepuluh item yang perlu dijawab oleh responden. Jadual 3 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk-konstruk dalam soal selidik kebolehgunaan.

Jadual 3. Nilai Min dan Sisihan Piawai bagi Konstruk-Konstruk dalam Soal Selidik

Konstruk	Nilai Min	Interpretasi	Sisihan Piawai	Tahap konsensus
Reka Bentuk	4.87	Tinggi	0.14	Tinggi
Kandungan	4.83	Tinggi	0.21	Tinggi
Kebolehcapaian	4.97	Tinggi	0.05	Tinggi

Nilai min bagi konstruk reka bentuk ialah 4.87 menunjukkan nilai interpretasi yang tinggi. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden bersetuju dengan item-item yang terdapat dalam konstruk reka bentuk seperti kombinasi warna, saiz dan jenis tulisan yang digunakan dan juga saiz papan permainan *Fleur De Sel* adalah menarik. Ini selari dengan kajian daripada NorNajida (2008), pemilihan teks dan warna yang tepat akan menimbulkan perasaan menarik kepada pengguna. Manakala bagi sisihan piawai ialah 0.14 merupakan nilai yang tinggi tetapi konsensus responden adalah rendah. Ini menunjukkan bahawa kesepakatan responden dalam soal selidik ini tidak tertumpu kepada skala setuju dan sangat setuju sahaja malah ada juga yang memilih tidak setuju, sangat tidak setuju dan juga tidak pasti.

Bagi konstruk kandungan pula, purata keseluruhan bagi nilai min untuk konstruk kandungan ialah 4.83 berada pada tahap yang tinggi di mana ia mendapat respon yang positif daripada responden berkenaan aktiviti di dalam permainan tersebut menepati standard pembelajaran DSKP yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Manakala sisihan piawai pula iaitu 0.21. Bahan bantu mengajar amat penting untuk digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran kerana kaedah ini dapat membantu dalam menyalurkan maklumat yang berkaitan dengan mata pelajaran yang diajar dengan lebih jelas dan berkesan (Norfarizah & Mohd Zazril, 2016).

Konstruk yang terakhir iaitu kebolehcapaian menunjukkan nilai interpretasi min yang tinggi iaitu 4.97. Kesemua responden bersetuju bahawa permainan *Fleur De sel* mudah digunakan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran sebagai bahan bantu mengajar (BBM). Hal ini kerana, permainan yang dibangunkan mudah dibawa, ringan dan dipraktikkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Hal ini juga bersesuaian dengan kenyataan Napes (2022), elemen gamifikasi seperti papan permainan membantu guru dalam menarik minat dan kecenderungan murid dalam pembelajaran topik penyediaan garam.

KESIMPULAN

Papan permainan *Fleur De Sel* telah berjaya dibangunkan dan mencatatkan kesahan yang tinggi. Selain itu, permainan *Fleur De Sel* mempunyai persepsi kebolehgunaan pada tahap yang baik. Oleh itu, permainan *Fleur De Sel* berpotensi untuk digunakan oleh guru pelatih sebagai alternatif kepada bahan bantu mengajar (BBM) dalam sesi PdPc bagi menarik minat pelajar dalam topik Garam.

RUJUKAN

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in Human Science*. McGrawHill, New York.
- Doraiseriyen ER, Damanhuri MIM. (2021). Tinjauan keperluan terhadap pembinaan dalam permainan dalam pembelajaran tajuk garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28
- David LCL, Salleh NA, Yasin SM, Shahran MK, Yatim AM, Habib AR. (2010). Kaedah penyelidikan dalam

- pendidikan. Selangor; Meteor Doc. Sdn. Bhd.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*. Duluth: University of Minnesota.30(3). 607-610
- Landis JR, Koch GG. (1977). An application of hierarchical kappa-type statistics in the assesment of majority agreement among multiple observers. *Biometrics*, 363-374.
- Norfarizah MB, Zazril IZM. (2016, September 26-27). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Berasaskan Papan Pelbagai Sentuh Untuk Pembelajaran Sains Tahun Tiga. Kertas dibentangkan dalam *2nd International Conference on Creative Media, Design & Technology (REKA)*.
- NorNajida AR. (2008). Pembangunan Modul 'Panduan Pemilihan Warna bagi Reka bentuk Skrin dalam Pembangunan Aplikasi Multimedia dan Laman Web. 1-22.
- Napes MM. (2022). Pembangunan dan Persepsi Murid Terhadap *MY CHEMISALT* Dalam Kalangan Murid Kimia Tingkatan Empat: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Pembangunan Modul Pembelajaran Berasaskan Eksperimen *Redoxplore* Bagi Topik Keseimbangan Redoks Tingkatan 5

*Development of a Learning Module Based on Redoxplore Experiments for the
Topic of Redox Balance in Form 5*

Nurul Izzati Shamsul Kamal, Azmi Mohamed*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900, Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azmi.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Modul Redoxplore bagi tajuk Keseimbangan Redoks Dalam Subjek Kimia Tingkatan 5. Modul Redoxplore ini dibangunkan melalui pengaplikasian model instruksional ADDIE sebagai alternatif untuk meningkatkan kefahaman pelajar mengenai pengoksidaan dan penurunan serta mengurangkan miskonsepsi. Objektif kajian adalah untuk mengukur persepsi kebolehgunaannya sebagai bahan bantu mengajar. Populasi responden bagi kajian ini adalah terdiri daripada guru pelatih Kimia yang telah menjalani latihan mengajar atau praktikal berkaitan seramai 80 orang. Bagi mendapatkan kesahan muka dan kandungan serta konstruk soal selidik, dua orang pakar dilantik untuk memberikan skor peratus persetujuan pakar. Berdasarkan kesahan tersebut, purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan adalah 94.65% manakala bagi kesahan soal selidik ialah 96.30%. Kajian rintis dilaksanakan dan memperoleh nilai Alfa Cronbach 0.931 untuk kebolehpercayaan modul. Untuk proses menganalisis data, perisian SPSS untuk statistik deskriptif dilaksanakan untuk mendapatkan bacaan nilai skor min dan sisihan piawai. Berdasarkan dapatan kajian, nilai skor min untuk konstruk Bahagian B ialah 3.83, Bahagian C ialah 3.72, Bahagian D ialah 3.77 dan Bahagian E ialah 3.77. Untuk nilai sisihan piawai pula, Bahagian B mencapai 0.374 manakala Bahagian C, D dan E adalah 0.453, 0.413 dan 0.439. Keseluruhannya, dapat dirumuskan bahawa persepsi kebolehgunaan modul adalah tinggi. Modul ini dapat menjadi alternatif kepada bahan pembelajaran untuk kedua-dua guru dan pelajar. Penambahbaikan berpotensi dilaksanakan dengan menambahbaik isi kandungan seperti melibatkan keseluruhan tajuk dan memasukkan elemen video animasi pergerakan ion yang menarik untuk membetulkan miskonsepsi pelajar.

Kata kunci: ADDIE, Keseimbangan Redoks, Amali Eksperimen, Pengoksidaan dan Penurunan

ABSTRACT

This study aims to develop a Redoxplore Module for the topic of Redox Equilibrium in Form 5 Chemistry. Redoxplore Module is developed through the application of the ADDIE instructional model as an alternative to increase students' understanding of oxidation and reduction and reduce misconceptions. The objective of the study is to measure the perception of its usability as a teaching aid. The respondent population for this study consists of 80 chemistry trainee teachers who have undergone teaching or related practical training. In order to obtain face and content validity as well as the construct of the questionnaire, two experts were appointed to give an expert agreement percentage score. Based on the validity, the average expert agreement percentage for face and content validity is 94.65% while for the validity of the questionnaire is 96.30%. A pilot study was carried out and obtained a Cronbach's Alpha value of 0.931 for reliability. For the data analysis process, SPSS software

for descriptive statistics was implemented to obtain readings of mean score values and standard deviations. Based on the findings of the study, the mean score value for the construct of Part B is 3.83, Part C is 3.72, Part D is 3.77 and Part E is 3.77. For the standard deviation value, Section B reached 0.374 while Sections C, D and E were 0.453, 0.413 and 0.439. Overall, it can be concluded that the perception of module usability is high. This module can be an alternative to learning materials for both teachers and students. Potential improvements could be made by improving the content such as covering the entire title and including interesting ion movement animation video elements to correct student misconceptions.

Keywords: ADDIE, Redox Equilibrium, Experiment Practice, Oxidation and Reduction

PENGENALAN

Subjek Kimia sering kali dianggap sebagai satu mata pelajaran yang sukar untuk difahami kerana konsepnya yang abstrak. Salah satu bidang pembelajaran dalam Kimia yang dikatakan sukar bukan sahaja oleh pelajar malahan dalam kalangan guru adalah tajuk Keseimbangan Redoks (Dani, Azraai & Othman, 2017). Keseimbangan Redoks merupakan satu topik yang memerlukan pelajar mendalami konsepnya yang mikroskopik dan simbolik (Lee & Mohammad, 2009). Tidak semua mempunyai kebolehan untuk membayangkan sesuatu konsep abstrak sebagai gambaran. Justeru miskonsepsi mengenai konsep tindak balas redoks seperti persamaan tindak balas pengoksidaan dan penurunan, agen penurunan dan agen pengoksidaan, konsep nombor pengoksidaan dan konsep pemindahan elektron sering berlaku (De Jong, Acampo & Verdonk, 1995; Delisma & Widhiyanti, 2020).

Selain itu, penggunaan istilah dan penerangan yang sesuai juga adalah penting dalam membetulkan miskonsepsi pelajar dalam mempelajari subjek Kimia. Penggunaan bahasa dan istilah merupakan asas kepada dalam perkembangan pengetahuan konseptual, maka guru juga perlu menguasai pengetahuan ini dengan baik dalam mengajar pelajar mengenai konsep baharu (Seah & Chan, 2020). Istilah seperti pengoksidaan, penurunan, eletrolisis, pemindahan elektron, agen penurunan dan agen pengoksidaan haruslah disampaikan dengan lebih berhati-hati menggunakan penerangan yang sesuai oleh guru kepada pelajar. Pengenalan suatu konsep abstrak Kimia kepada pelajar adalah terhad kepada penggunaan istilah dan penerangan yang sesuai (Mönch & Markic, 2022). Sekiranya, konsep tidak disampaikan dengan baik, pelajar mungkin menghadapi kesukaran memahami keseluruhan konsep.

Seterusnya, adaptasi penggunaan modul pembelajaran kontekstual dan interaktif untuk subjek Kimia tidak kerap dilakukan. Penggunaan modul pembelajaran sebagai bahan bantu mengajar membantu meningkatkan prestasi kefahaman pelajar (Hanna, Rina & Irkham, 2019). Hal ini demikian kerana pelajar boleh meneroka sendiri sesuatu tajuk untuk mendapatkan pengalaman pembelajaran sendiri. Sebagai contoh, melaksanakan eksperimen kimia di dalam makmal. Oleh itu, Konsep konstruktivisme dan inkuiri melalui penggunaan modul berperanan penting dalam meningkatkan kefahaman pelajar secara terus.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian deskriptif bertujuan untuk membangunkan sebuah modul pembelajaran berasaskan eksperimen *Redoxplore* dan mengkaji persepsi kebolehgunaan modul secara kuantitatif. Standard pembelajaran yang difokuskan adalah mengenai 9.1 Pengoksidaan dan Penurunan. Reka bentuk modul *Redoxplore* ini dibangunkan

melalui aplikasi model instruksi ADDIE lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

Populasi Kajian, Sampel Kajian dan Teknik Persampelan

Kajian ini melibatkan guru pelatih Kimia yang telah mengikuti atau sedang mengikuti praktikal mengajar. Populasi ditetapkan seramai 100 orang dan dipilih secara persampelan rawak mudah dalam kalangan guru pelatih Kimia dari UPSI dan UiTM Puncak Alam. Seramai 80 orang sampel guru pelatih daripada jumlah populasi kajian ditetapkan untuk menguji persepsi kebolehgunaan modul *Redoxplore*. Kajian rintis pula ditetapkan seramai 10 orang guru pelatih dengan latar belakang yang hampir sama dengan sampel sasaran daripada ISMP Sains untuk menguji kebolehpercayaan instrumen soal selidik.

Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah soal selidik kesahan dan kebolehgunaan. Untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai persepsi kebolehgunaan modul *Redoxplore* dalam kalangan guru pelatih, soal selidik kebolehgunaan digunakan. Manakala untuk kesahan, instrumen kesahan muka dan kandungan serta soal selidik dibina. Dalam kajian ini, perisian *Statistical Package for Social Studies* (SPSS) digunakan untuk menganalisis data kebolehpercayaan instrumen dan data kajian sebenar.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Modul Redoxplore

Bagi mendapatkan kesahan instrumen, dua orang pakar terdiri daripada pensyarah Kimia UPSI telah dilantik. Kesahan yang dilakukan adalah berkaitan kesahan muka dan kandungan serta kesahan konstruk soal selidik. Aspek ini adalah penting dalam sesebuah kajian kerana kesahan dan kebolehpercayaan sesuatu instrumen dapat meningkatkan kualiti kajian (Sürücü & Maslakci, 2020). Dapatan peratus kesahan yang melebihi 70 peratus atau 0.7 adalah baik dan tinggi bagi sesuatu produk dan instrumen kajian (Sidek & Jamaludin, 2005). Produk yang mencapai peratus tersebut atau lebih dianggap sesuai untuk digunakan untuk kajian. Jadual 1 menunjukkan nilai peratusan persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan. Nilai yang diterima adalah melebihi 70 peratus, maka modul yang dibangunkan mempunyai kandungan yang sesuai dengan tajuk Kseimbangan Redoks bagi 9.1 Pengoksidaan dan Penurunan.

Jadual 1. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan modul

Pakar	Peratus Persetujuan (%)	Interprestasi
1	89.29%	Kandungan sesuai digunakan
2	100.0%	Kandungan sesuai digunakan

Manakala Jadual 2 menunjukkan nilai peratusan persetujuan pakar untuk kesahan soal selidik. Justeru menunjukkan bahawa instrumen soal selidik yang dibina dapat digunakan bagi kajian rintis dan kajian sebenar untuk mengumpul data kajian.

Jadual 2. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik

Pakar	Peratus Persetujuan (%)	Interprestasi
1	99.07%	Sesuai digunakan
2	93.25%	Sesuai digunakan

Kebolehpercayaan Modul Redoxlore

Kajian rintis dilaksanakan untuk mengumpul data kebolehpercayaan Modul *Redoxlore*. Seramai 10 orang guru pelatih yang mengambil subjek Kimia sebagai minor atau elektif ditetapkan untuk kajian ini. Data yang dikumpul akan dianalisis menggunakan SPSS bagi mendapatkan nilai pekali Alfa Cronbach. Nilai pekali yang diperoleh adalah sebanyak 0.931 menunjukkan bahawa kebolehpercayaan modul *Redoxlore* ini adalah tinggi dalam kalangan guru pelatih.

Kebolegunaan Modul Redoxlore

Analisis kebolegunaan modul *Redoxlore* dilakukan menggunakan perisian SPSS. Nilai yang diukur untuk persepsi kebolegunaan modul adalah nilai skor min dan nilai sisihan piawai. Berikut merupakan interpretasi nilai skor min yang dirujuk (Riduwan, 2012) dan nilai sisihan piawai yang dirujuk (Ahmad, 2013) ditunjukkan seperti Jadual 3 dan Jadual 4.

Jadual 3. Interpretasi Skor Min

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

Jadual 4. Interpretasi Nilai Sisihan Piawai

Sisihan Piawai	Interpretasi
0.00 - 0.25	Sangat tinggi
0.26 - 0.50	Tinggi
0.51 - 0.75	Sederhana
0.76 - 1.00	Rendah
> 1.01	Sangat rendah

Setelah dianalisis bagi keseluruhan nilai min dan sisihan yang diperoleh, purata nilai skor min keseluruhan bagi semua konstruk adalah 3.77 dan nilai purata sisihan piawai sebanyak 0.420. Nilai skor min yang diterima adalah sangat tinggi manakala sisihan piawai diinterpretasikan sebagai tinggi. Justeru, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa modul *Redoxlore* mencapai tahap kebolegunaan yang tinggi.

Seterusnya, Jadual 5 memperincikan nilai skor min dan sisihan piawai yang diperoleh bagi setiap konstruk yang diuji dalam soal selidik persepsi. Berdasarkan purata yang diperoleh bagi setiap konstruk diuji, memberi tanggapan bahawa persepsi kebolegunaan modul adalah tinggi. Selain itu, kesepakatan responden juga adalah tinggi berdasarkan nilai sisihan piawai yang diperoleh.

Jadual 5. Purata nilai skor min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk

Konstruk	Purata Skor Min	Purata Sisihan Piawai	Interpretasi
B: Reka Bentuk	3.83	0.374	Tinggi
C: Kandungan	3.72	0.453	Tinggi
D: Kebolegunaan	3.77	0.413	Tinggi
E: Minat Terhadap Modul	3.77	0.439	Tinggi

KESIMPULAN

Konklusinya, kajian untuk membangunkan sebuah modul pembelajaran berasaskan eksperimen *Redoxplora* telah berjaya dilaksanakan. Penghasilan sebuah modul pembelajaran yang berteraskan pembelajaran secara inkuiri dan berfokuskan pada amali eksperimen dalam Keseimbangan Redoks bagi standard kandungan 9.1 Pengoksidaan dan Penurunan ini diharapkan dapat menyumbang kepada peningkatan kefahaman pelajar. Modul juga boleh diakses secara dalam talian bagi memudahkan akses kepada lebih ramai pengguna untuk bahan pembelajaran secara terus. Tambahan pula, elemen seperti video amali, animasi dan kod QR yang menarik diterapkan selaras dengan usaha menyesuaikan pembelajaran abad ke-21 (PAK-21) dalam pembelajaran Kimia. Daripada dapatan kajian juga, analisis keseluruhan data menunjukkan nilai min yang tinggi iaitu 3.77. Namun begitu, modul ini masih berpotensi untuk ditambahbaik pada masa akan datang seperti meningkatkan kualiti kandungan, penerapan pelbagai elemen yang menarik minat pelajar dan merangkumi keseluruhan tajuk Keseimbangan Redoks.

RUJUKAN

- Abdul HA. (2013). Pembangunan dan Penilaian Sistem E-Pembelajaran Berkonsepkan Hipermedia bagi Kursus Keselamatan Sistem Maklumat. *Persidangan Pendidikan (Penyelidikan dan Inovasi) dalam pendidikan dan Latihan Teknikal Dan Vokasional*, pp 104-121. Politeknik Kuala Terengganu.
- Dani AI, Azraai O, Othman T. (2017). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- De Jong O, Acampo J, Verdonk A. (1995). Problems in teaching the topic of redox reactions: Actions and conceptions of chemistry teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(10), 1097-1110.
- Delisma D, Widhiyanti T. (2020). Conception, threshold concept, and troublesome knowledge in redox reaction. *Journal of Physics: Conference Series* 1521(4), 1-6.
- Hanna HAA, Rina D, Irkham UA. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 224-236.
- Lee TT, Mohammad YA. (2009). Miskonsepsi Pelajar Tingkatan Empat Mengenai Elektrokimia: Misconception in Electrochemistry amongst Form Four Students. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 1(2), 52-64.
- Mönch C, Markic S. (2022). Exploring Pre-Service Chemistry Teachers' Pedagogical Scientific Language Knowledge. *Education Sciences*, 12(4), 244.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-variabel: Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Seah, Lay H, Kennedy KHC. "A case study of a science teacher's knowledge of students in relation to addressing the language demands of science." *International Journal of Science and Mathematics Education* 19(2) (2021): 267-287.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005) *Pembinaan modul: bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Sürücü L, Maslakci A. (2020). Validity and reliability in quantitative research. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3), 2694-2726.

Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan e-Modul Video Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Analisis Kualitatif Garam

*Development and Perception of The Usability of Practical Video Module for
Form 4 Content Standards Qualitative Analysis of Salt*

Siti Nur Aisyah Mohamad Saleh, Azmi Mohamed*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azmi.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan e-modul video amali Analisis Kualitatif Garam. Kajian ini turut mengenal pasti nilai kesahan kandungan e-modul video amali dan persepsi guru pelatih terhadap e-modul video amali. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan berpandukan model ADDIE. Tiga instrumen digunakan iaitu borang penilaian kesahan muka dan kandungan e-modul video amali, borang soal selidik kebolehpercayaan e-modul video amali dan borang soal selidik persepsi kebolegunaan e-modul video amali. Dua orang pensyarah kimia telah dilantik untuk menilai kesahan dan 113 orang guru pelatih Kimia semester 6 dan 7 sebagai sampel kajian lapangan yang telah dipilih melalui teknik persampelan mudah. Dapatan kajian menunjukkan nilai kesahan muka e-modul video amali ialah 92.86%, kesahan kandungan e-modul video amali ialah 87.50% manakala nilai pekali kebolehpercayaan ialah 0.764. Dapatan kajian menunjukkan persepsi guru pelatih terhadap reka bentuk e-modul video amali mendapat nilai min 3.85 (SP=0.384), nilai min untuk kandungan e-modul video amali ialah 4.59 (SP=0.453) dan untuk kebolegunaan mendapat nilai min 4.51 (SP=0.303). Dapatan ini menunjukkan e-modul video amali Analisis Kualitatif Garam mempunyai nilai kesahan dan nilai min bagi persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan e-modul video amali yang tinggi. Kesimpulannya, e-modul video amali ini sesuai digunakan sebagai panduan dan bahan pembelajaran bagi standard kandungan Analisis Kualitatif Garam. Implikasinya, e-modul video amali ini dapat memudahkan guru bagi sesi PdPc dan membantu murid untuk mengulang-kaji.

Kata kunci: pembangunan, modul, video, amali, kebolegunaan, garam

ABSTRACT

This study was conducted with the aim of developing an e-module video for the Qualitative Analysis of Salt. This study also identified the content validity of the practical video e-module and the trainee teachers' perception of the practical video e-module. The design of this study is a developmental study based on the ADDIE model. Three instruments were used, namely the face validity and content evaluation form of the practical video e-module, the reliability questionnaire of the practical video e-module and the usability perception questionnaire of the practical video e-module. Two chemistry lecturers were appointed to evaluate the validity and 113 chemistry trainee teachers semester 6 and 7 as a field study sample that was selected according to the simple sampling technique. The findings of the study show that the face validity value of the charity video e-module is 92.86%, the content validity of the charity video e-module is 87.50% while the value of the reliability coefficient is 0.764. The findings of the study show that the trainee teachers' perception of the design of the practical video e-module has a mean value of 3.85 (SP=0.384), the mean value for the content of the practical video e-module is 4.59 (SP=0.453) and for usability it has a mean value of 4.51 (SP= 0.303). This finding shows that the practical video e-module of Qualitative Analysis of Salt has a high validity and mean value

for the trainee teachers' perception of the usability of the e-module of charity video. In conclusion, this charity video e-module is suitable for use as a guide and learning material for the standard content of Salt Qualitative Analysis. The implication is that this charity video e-module can facilitate teachers for PdPc sessions and help students to revise.

Keywords: *development, module, video, practical, usability, salt*

PENGENALAN

Pembelajaran abad ke-21 adalah berunsurkan modenisasi dalam bidang pendidikan. Penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) semasa PdPc perlu diterapkan dengan lebih mendalam lagi untuk mempelbagaikan kemahiran teknologi yang ada pada diri guru-guru sebelum mengaplikasikannya kepada para pelajar. Pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran iaitu berubahnya cara pengajaran yang dulunya hanya menggunakan papan tulis, sekarang sudah menggunakan pelbagai jenis media yang canggih seperti LCD, komputer riba dan pengaplikasiannya sebagai sarana untuk membuat media pembelajaran seperti video, laman web dan sebagainya (Hade Afrianshah, 2019). Perubahan kepada kaedah penyampaian atau strategi pengajaran dan pembelajaran perlu dilakukan bagi memperkasakan pendidikan serta termaktub dalam dua daripada 10 anjakan PPM (2013-2025) iaitu memanfaatkan ICT bagi meningkatkan kualiti pembelajaran di Malaysia dan transformasi kebolehan dan keupayaan penyampaian pendidikan. Teknologi mampu memberikan kesempatan kepada pendidik untuk mengembangkan pembelajaran agar mendapatkan hasil yang maksimal (Yenita et al., 2017).

Sebagai sebahagian daripada kemajuan yang berterusan dalam metodologi pendidikan, pembangunan dan pelaksanaan e-modul video amali telah mendapat perhatian yang ketara. Seperti sedia maklum, aktiviti amali telah diakui merupakan komponen terpenting dalam proses pengajaran dan pembelajaran sains, namun pelaksanaan amali sains adalah berada di tahap yang minimum dalam realiti sebenar. Terdapat pelbagai halangan dan kekangan yang telah dikenalpasti dalam pelaksanaan amali di peringkat sekolah. Antaranya ialah masa yang diperuntukkan untuk kerja amali adalah tidak mencukupi, penggunaan bahan kimia yang sedikit bagi setiap kali kerja amali ditambah pula tarikh tamat tempoh yang menjadi penghalang pelaksanaan kerja amali dan sumber kewangan tidak mencukupi menghalang penyediaan bahan kimia dan alat radas yang diperlukan untuk kerja amali (Zaitul, 2022). Garam adalah antara standard kandungan yang melibatkan konsep abstrak (Ummuhan, 2013), terutamanya pada aras makroskopik (MariA, 2010) serta memerlukan kemahiran penghafalan dan kemahiran berimajinasi yang tinggi dalam kalangan pelajar. Pelajar masih lemah dalam mengingat fakta yang dihafal dan menghuraikan langkah-langkah eksperimen yang terdapat dalam standard kandungan ini (Maria, 2010). Oleh itu, penggunaan bahan multimedia sebagai bahan bantu mengajar merupakan satu alternatif dalam menangani masalah kekangan untuk melaksanakan amali yang dihadapi oleh pihak guru. Penggunaan multimedia sebagai bahan bantu mengajar dapat menggalakkan lagi proses pengajaran dan pembelajaran dan menjadikannya lebih berkesan dan menyeronokkan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan satu kajian kuantitatif yang bertujuan untuk membangun dan menguji persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan e-modul video amali bagi standard kandungan Analisis Kualitatif Garam. Berdasarkan kepada tujuan kajian, reka bentuk bagi kajian ini adalah reka bentuk kajian pembangunan yang menggunakan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa penting iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian.

Populasi dan Sampel Kajian

Kajian ini melibatkan sampel kajian daripada populasi guru pelatih ISMP Kimia semester 6 dan 7 di UPSI iaitu seramai 152 orang. Kajian rintis dijalankan bagi menentukan kebolehpercayaan modul ini dan memerlukan seramai 30 responden sampel kajian rintis daripada populasi kajian. Berdasarkan jadual Krejcie & Morgan (1970), seramai 113 orang bakal guru daripada populasi kajian dalam bidang kimia yang perlu diambil sebagai sampel kajian bagi kajian sebenar. Teknik pensampelan yang digunakan dalam kajian ini ialah teknik pensampelan rawak mudah.

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan tiga instrumen iaitu borang penilaian kesahan muka dan kandungan e-modul video amali Analisis Kualitatif Garam. Borang penilaian kesahan ini diberikan kepada dua orang pakar iaitu pensyarah dari Jabatan Kimia di UPSI. Seterusnya, borang soal selidik persepsi kebolegunaan e-modul video amali Analisis Kualitatif Garam diedarkan kepada sampel kajian sebenar iaitu seramai 113 orang guru pelatih Kimia daripada semester 6 dan 7. Instrumen ini menggunakan skala Likert Lima Mata sebagai penilaian item.

Analisis Data

Kajian ini menggunakan kaedah deskriptif untuk menganalisis data yang diperoleh. Borang penilaian kesahan muka dan kandungan e-modul video amali dan borang penilaian kesahan kandungan soal selidik e-modul video amali dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar manakala borang soal selidik kebolehpercayaan pula dianalisis menggunakan *Cronbach's Alpha*. Borang soal selidik persepsi kebolegunaan e-modul video amali Analisis Kualitatif Garam dianalisis menggunakan *Statistical Package for the Social Science (SPSS)* versi 27.0. Analisis deskriptif meliputi peratusan, frekuensi, nilai min dan sisihan piawai.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan e-Modul Video Amali dan Kesahan Soal Selidik

Hasil dapatan kesahan kandungan e-modul video amali dan kesahan soal selidik telah dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar berdasarkan skala Likert empat mata. Borang penilaian kesahan ini telah diserahkan kepada dua orang pakar untuk mendapatkan kesahan. Jadual 1 di bawah menunjukkan peratus persetujuan pakar yang tinggi kerana pencapaian melebihi 70% menandakan kesahan yang baik (Sidek & Jamaludin, 2005).

Jadual 1. Peratus Persetujuan Pakar bagi Kandungan e-Modul Video Amali dan Soal Selidik

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1	Peratus Persetujuan Pakar 2	Purata Peratus Persetujuan Pakar
Kandungan	85%	90%	87.5%
Soal Selidik	85%	91.25%	88.13%

Berdasarkan Jadual 1, dapatan kajian daripada borang kesahan kandungan e-modul video amali Analisis Kualitatif Garam mendapati bahawa purata peratusan daripada dua orang pakar adalah 87.50%. Dapatan kajian daripada borang kesahan soal selidik kebolegunaan mendapati bahawa purata peratusan daripada dua orang pakar adalah 88.13%. Kesimpulannya, kesahan soal selidik kebolegunaan berada pada tahap baik dan boleh digunakan untuk kajian sebenar.

Kebolehpercayaan Soal Selidik

Dapatan kajian daripada kajian rintis menunjukkan nilai alfa Cronbach yang diperoleh secara keseluruhan ialah 0.764. Nilai alfa Cronbach melebihi 0.7 boleh diterima mengikut kebanyakan pengkaji (Sekaran, 2016).

Persepsi Guru Pelatih terhadap Kebolehgunaan e-Modul Video Amali

Terdapat tiga konstruk yang terkandung dalam borang soal selidik yang diedarkan kepada responden iaitu reka bentuk, isi kandungan dan kebolehgunaan. Bagi konstruk reka bentuk mengandungi 7 item soalan, konstruk isi kandungan mengandungi 5 item soalan dan konstruk kebolehgunaan mengandungi 8 item soalan yang dijawab menggunakan skala Likert lima mata. Interpretasi nilai min terkumpul diambil daripada Zainah Asmawi dan Wan Muna Ruzanna Wan Mohammad (2021). Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai mengikut konstruk dalam soal selidik persepsi kebolehgunaan.

Jadual 2. Nilai Min dan Sisihan Piawai bagi Konstruk dalam Soal Selidik

Konstruk	Min	Sisihan Piawai (SP)
Reka Bentuk	3.85	0.384
Isi Kandungan	4.59	0.453
Kebolehgunaan	4.51	0.303

Merujuk Jadual 2, nilai min terkumpul bagi konstruk reka bentuk adalah 3.85 iaitu suatu nilai yang tinggi, manakala purata nilai sisihan piawai pula adalah 0.384. Ini menunjukkan guru pelatih bersetuju bahawa aspek reka bentuk yang merangkumi saiz dan jenis tulisan, penggunaan warna, susun atur dan penggunaan audio yang digunakan dalam pembangunan BBM adalah sesuai. Kenyataan ini disokong oleh Zakiyah Farhanah Pratiwi dan Munira Ayu (2020), yang menyatakan bahawa Bantuan grafik dalam sesi pembelajaran membantu murid untuk mengutarakan pandangan atau proses pemikiran mereka.

Konstruk isi kandungan mencatatkan nilai min sebanyak 4.59 dan berada pada tahap interpretasi yang tinggi. Ini menunjukkan guru pelatih bersetuju bahawa isi kandungan e-modul video amali Analisis Kualitatif Garam adalah relevan dan menepati standard kandungan Analisis Kualitatif Garam. Isi kandungan di dalam e-modul video amali ini boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar. Kandungan yang betul dan selaras dengan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) membantu murid untuk menguasai isi kandungan dengan sempurna serta dapat meningkatkan kefahaman mereka.

Kebolehgunaan bermaksud bagaimana sesuatu produk yang dibangunkan mudah digunakan dalam mencapai tujuan pembangunan produk berkenaan. Konstruk ketiga iaitu kebolehgunaan memperoleh nilai skor min yang tinggi iaitu 4.51 dan sisihan piawai 0.303. E-modul video amali ini adalah mesra pengguna kerana e-modul video amali ini mudah untuk digunakan, menjimatkan masa dan fleksibel (Rita Surianee Ahmad et al., 2020).

Secara keseluruhannya, analisis ini membuktikan bahawa e-modul video amali Analisis Kualitatif garam ini berada pada tahap interpretasi yang tinggi dari segi reka bentuk, isi kandungan dan kebolehgunaannya.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, e-modul video amali Analisis Kualitatif Garam yang dibangunkan oleh pengkaji bersesuaian dengan kandungan pembelajaran Kimia dalam standard kandungan Analisis Kualitatif Garam. Ini kerana nilai purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan

kandungan e-modul video amali berada pada tahap yang tinggi iaitu 87.50%. Selain itu, persepsi guru pelatih Kimia UPSI terhadap kebolegunaan e-modul video amali adalah tinggi. Ini dapat dibuktikan dengan ketiga-tiga konstruk memperoleh nilai min yang tinggi dan menunjukkan persetujuan yang tinggi dalam kalangan guru pelatih Kimia UPSI. Oleh itu, e-modul video amali Analisis Kualitatif Garam ini sesuai digunakan sebagai bahan bantu mengajar dan bahan ulangkaji oleh guru dan murid.

RUJUKAN

- Afriansyah H. (2019). Pengembangan model pembelajaran virtual (mpv) berbasis video e-learning moodle. *Bahana manajemen pendidikan*, 8(1), 52-58.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.
- Maria S. (2010). Identification of difficult topics in the teaching and learning of chemistry in irish schools and development of an intervention programme to target some of these difficulties. Postgraduate Research, University of Limerick.
- Mohamad NZA, Yusoff NM, Kushairi N. (2022). Pengendalian Kerja Amali dan Cabaran Pembelajaran Abad Ke-21 Dalam Mata Pelajaran Kimia. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(1), 161-174.
- Rita SA, Zaharah S, Hazlina H, Norhayati MN. (2020). Pembangunan dan Reka Bentuk BRESWORK Apps: Modul Aplikasi Mudah Alih Penyusuan Ibu untuk Wanita Bekerja. *Journal of Advanced Research in Social and Behavioral Sciences*, 19(1), 40-50.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Ummuhan M. (2013). *Student's understanding of salt dissolution: visualizing animation in the chemistry classroom*. Tesis Ijazah Sarjana. Texas Christian University.
- Yenita R, Putri Y, Sehatta S, Hadiyanta A, Andespa S. (2017). Computer-based media for learning Geometry at mathematics Class of High Schools. *Journal of Educational Sciences*, 1(1), 79-91.
- Zainah A, Wan MRWM. (2021). Amalan Profesionalisme Guru Bahasa Melayu Sekolah Kebangsaan Dalam Aspek Nilai. *International Journal of Modern Education*, 3(8), 196-210.
- Zakiyah FP, Mutiara A. (2020). The Use of Describing Picture Strategy to Improve Secondary Student's Speaking Skill. *Journal of English Language Teaching and Learning*, 1(2), 38-43.

Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai dan Pentitratan Asid-Bes

*Development And Perception Of The Usability Of Form 4 Practical Chemistry
e-Module Standards Content Of Standard Solutions And Acid-Base Titration*

Maryam Binti Muhammad A'rif, Azmi Bin Mohamed*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azmi.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes dan mengenal pasti persepsi daripada 103 orang guru pelatih Kimia dari aspek reka bentuk, kebolegunaan dan minat. Kajian ini adalah kajian pembangunan menggunakan model ADDIE. Instrumen kajian yang terlibat adalah borang penilaian kesahan kandungan dan soal selidik persepsi e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes. Dapatan kajian menunjukkan nilai peratus persetujuan pakar yang diperoleh bagi borang penilaian kesahan kandungan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes adalah 81.25%. Seterusnya, nilai alfa *Cronbach* yang diperoleh bagi kebolehpercayaan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai dan Pentitratan Asid-Bes adalah 0.936. Nilai min dan sisihan piawai bagi persepsi guru pelatih terhadap e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes bagi aspek reka bentuk adalah 3.87 (SP = 0.324), aspek kebolegunaan adalah 3.84 (SP = 0.362) dan aspek minat adalah 3.86 (SP = 0.335). Kesimpulannya, e-Modul elektronik ini mendapat nilai kesahan dan persepsi yang baik dan tinggi. Implikasinya, e-Modul elektronik ini dapat digunakan oleh guru pelatih sebagai alternatif kepada bahan bantu mengajar bagi standard kandungan larutan piawai dan pentitratan asid-bes.

Kata kunci: Larutan Piawai, Pentitratan Asid-Bes, e-Modul amali

ABSTRACT

This study aims to develop an e-Module for Practical Chemistry at Form 4 level, specifically focusing on the Standard Content of Standard Solutions and Acid-Base Titration. Additionally, the study seeks to identify perceptions from 103 Chemistry trainee teachers regarding design, usability, and interest. The research follows the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) model. The instruments used in the study include a content validity assessment form and a perception questionnaire for the e-Module. The findings indicate that the expert agreement percentage for the content validity assessment form of the e-Module is 81.25%. Furthermore, the Cronbach's alpha value obtained for the reliability of the e-Module related to Standard Content of Standard Solutions and Acid-Base Titration is 0.936. The mean and standard deviation values for trainee teachers' perceptions of the e-Module are as follows: design aspect (mean = 3.87, SD = 0.324), usability aspect (mean = 3.84, SD = 0.362), and interest aspect (mean = 3.86, SD = 0.335). In conclusion, this electronic e-Module demonstrates good validity and positive perceptions. As an implication, trainee teachers can use this electronic module as an alternative teaching aid for the standard content of standard solutions and acid-base titration.

Keywords: Standard Solution, Acid-Base Titrating, e-Module Practical

PENGENALAN

Pengajaran yang berkesan perlu melibatkan lebih daripada apa yang dilakukan oleh guru di dalam bilik darjah. Pengajaran yang kreatif dan menarik juga dapat meningkatkan kefahaman dan pencapaian pelajar. Oleh itu, guru memainkan peranan yang sangat penting dalam merangka strategi pengajaran agar dapat menarik perhatian dan minat pelajar dalam membangkitkan semangat inkuiri yang tinggi dalam diri pelajar. Hal ini selaras dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK) yang menyarankan pendidikan di Malaysia adalah suatu usaha yang berterusan ke arah memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk mewujudkan insan yang harmonis dan seimbang dari segi jasmani, emosi, rohani dan intelek. Dalam usaha meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran, guru memerlukan satu kefahaman asas yang dapat membina satu pengajaran yang berkesan. Pengajaran yang berkesan merupakan perkara yang amat penting diambil perhatian di dalam bidang perguruan. Istilah “berkesan” dan “menarik” adalah sesuatu yang amat sukar didefinisikan secara tepat kerana kedua-duanya berbeza mengikut keadaan dan persepsi seseorang (Kamarul Azmi dan Ab.Halim Tamuri, 2007).

Larutan piawai dan peneutralan merupakan standard kandungan dalam Kimia tingkatan 4, dua standard kandungan ini memerlukan banyak usaha guru bagi memastikan standard kandungan yang diajar dapat difahami dengan sebaik mungkin. Bagi memudahkan proses pemahaman serta menarik minat dan perhatian para pelajar, guru boleh mengeksploitasi kemajuan pelbagai teknologi media dalam mengaplikasikannya semasa proses pengajaran. Contohnya, melalui penggunaan e-Modul amali dalam pengajaran eksperimen. Maka dengan adanya e-Modul amali yang dilengkapi dengan grafik dan animasi ini, fenomena sebenar yang berlaku dapat digambarkan dengan lebih jelas. Menurut Suppiah Nachiappan, et. al. (2009) pelbagai visual seperti gambar-gambar, penyusunan grafik, graf, carta dan sebagainya adalah penting bagi pelajar dalam proses pembelajaran.

Maka, kajian ini dijalankan untuk membangunkan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes. Oleh itu, objektif kajian ini adalah (i) membangunkan e-Modul Amali Kimia Penyediaan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes, dan (2) mengkaji persepsi guru pelatih UPSI terhadap pembinaan e-Modul Amali Kimia Penyediaan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes Tingkatan 4.

METODOLOGI

Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang berpandukan kepada model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Responden yang terlibat dalam kajian adalah seramai 103 orang guru pelatih Kimia UPSIambilan A201 dan A202. Kajian ini menggunakan dua jenis instrumen yang digunakan untuk menjawab persoalan kajian iaitu borang kesahan kandungan dan soal selidik persepsi. Borang kesahan kandungan akan disahkan oleh dua orang pakar yang dilantik. Kemudian, borang kesahan kandungan tersebut akan dianalisis untuk mendapatkan purata peratusan persetujuan kedua-dua pakar. Soal selidik yang digunakan untuk mendapatkan maklum balas daripada responden dari aspek reka bentuk, kebolegunaan dan minat akan dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif. Kesemua instrument ini diukur menggunakan skala Likert empat mata iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Sangat Setuju dan (4) Sangat Setuju. Nilai persetujuan pakar yang melebihi 70% dianggap mencapai tahap persetujuan yang baik (Sidek & Jamaludin, 2005).

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian pembangunan dengan pendekatan penyelidikan kuantitatif. Modul elektronik ini dibina berdasarkan model ADDIE. Model ADDIE banyak digunakan dalam kajian pembangunan kerana telah terbukti keberkesannya oleh pengkaji terdahulu. Terdapat lima fasa dalam model ADDIE ini iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

Populasi dan Sampel kajian

Populasi yang terlibat adalah seramai 103 orang guru pelatih ISMP (KIMIA) UPSI dari ambilan A201 dan ambilan A202. Menurut Coen et al. (2001), seramai 15 orang yang terlibat dalam kajian rintis dan jumlah sampel yang dipilih untuk kajian sebenar adalah seramai 103 orang, berdasarkan Jadual Krejcie dan Morgan (1970) dan menggunakan teknik persampelan rawak mudah.

Instrumen kajian

Terdapat 2 jenis instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan kandungan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes dan borang soal selidik persepsi. Kesahan kandungan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes yang mengandungi 20 item soalan diperoleh berdasarkan persetujuan dua orang pakar yang berpengalaman dalam bidang Kimia di Fakulti Sains dan Matematik. Komen dan cadangan mereka diambil kira bagi tujuan penambahbaikan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes. Seterusnya, soal selidik persepsi diedarkan kepada guru pelatih menerusi aplikasi *Whatsapp* menerusi pautan *Google Form*. Analisis data dilakukan untuk mendapatkan nilai min dan sisihan piawai bagi 20 item dalam soal selidik persepsi menggunakan *Statistical Package for Social Science* (SPSS).

Analisis Data

Dua orang pakar dari Jabatan Kimia telah dilantik untuk menilai kandungan dalam e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes.. Kesahan ini amat penting untuk mendapatkan komen dan cadangan mereka terhadap e-Modul ini untuk memastikan e-Modul ini sesuai untuk dibangunkan. Analisis data bagi soal selidik persepsi pula dijalankan untuk mendapatkan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap item.

DAPATAN DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan e-Modul

Borang kesahan kandungan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes mengandungi empat bahagian iaitu bahagian (A) demografi responden, bahagian (B) reka bentuk, bahagian (C) kebolegunaan dan bahagian (D) minat. Borang kesahan ini menggunakan skala Likert empat mata untuk mendapatkan pandangan mereka tanpa ada jawapan yang neutral. Kemudian, kesahan ini dianalisis menggunakan kaedah peratusan persetujuan pakar untuk mendapatkan peratus persetujuan bagi kedua-dua orang pakar.

Jadual 1. Purata nilai peratus persetujuan pakar

Kesahan	Peratus Persetujuan		
	Pakar 1	Pakar 2	Purata
Kandungan	79.17%	83.33%	81.25%

Berdasarkan Jadual 1, nilai peratusan persetujuan pakar adalah melebihi 70%. Menurut Sidek & Jamaludin (2005), sesebuah modul itu mempunyai nilai kesahan yang baik apabila memperoleh nilai melebihi 70%. Justeru, e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes mempunyai nilai peratusan persetujuan pakar yang tinggi.

Persepsi guru pelatih terhadap e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes

Kajian ini berasaskan instrumen soal selidik yang menggunakan skala Likert empat mata. Soal selidik ini terdiri daripada empat bahagian utama iaitu maklumat demografi responden, reka bentuk e-Modul, kebolegunaan e-Modul, dan minat terhadap e-Modul. Selain itu, analisis statistik deskriptif telah dilakukan untuk menentukan nilai minimum dan sisihan piawai. Abu, Johan, Mansor, dan Jaafar (2007) menyatakan bahawa nilai minimum yang berada dalam julat 3.01 hingga 4.00 menggambarkan tahap interpretasi yang tinggi. e-Modul "Amali Kimia Tingkatan 4: Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes" yang dinilai menunjukkan prestasi yang cemerlang dan positif. Sementara itu, sisihan piawai yang berkisar antara 0.26 hingga 0.50 menunjukkan adanya konsensus yang tinggi.

Setiap item dalam konstruk reka bentuk, kandungan, dan kebolehcapaian e-Modul dianalisis dengan menggunakan perisian Statistical for the Social Sciences (SPSS). Hasil kajian menunjukkan bahawa e-Modul ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep berkaitan larutan piawai dan pentitratan asid-bes, tetapi juga memberi pelajar akses kepada pengalaman belajar yang lebih visual dan mudah difahami. Inisiatif pembangunan e-Modul amali ini merupakan langkah proaktif dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran kimia di kalangan pelajar.

Sebagai contoh, melalui e-Modul ini, pelajar dapat memahami proses penyediaan larutan piawai dan aplikasinya dalam mengenal pasti kepekatan bahan lain seperti dalam proses pentitratan. Ini membantu mereka memperkukuhkan kemahiran praktikal sambil memahami konsep teori yang diajar.

KESIMPULAN

Dapatan kajian menunjukkan e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes mendapat nilai kesahan yang tinggi dengan nilai min dan sisihan piawai bagi ketiga-tiga konstruk adalah tinggi bagi aspek reka bentuk (min=3.87, SP=0.324), kebolegunaan (min=3.84, SP=0.362) dan minat (min=3.86, SP=0.335). Oleh itu, e-Modul Amali Kimia Tingkatan 4 Standard Kandungan Larutan Piawai Dan Pentitratan Asid-Bes yang dibangunkan boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam amali standard kandungan larutan piawai dan pentitratan asid-bes.

RUJUKAN

Cholily YM, Putri WT, Kusgiarohmah PA. (2019). Pembelajaran di era revolusi industri 4.0. In *Seminar & Conference Proceedings of UMT*.

- Ningsih S. (2020). Persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran daring pada masa pandemi covid-19. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran: Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 7(2), 124-132.
- Nufus H, Susilawati S, Linda R. (2020). Implementation of e-module stoichiometry based on kvisoft flipbook maker for increasing understanding study learning concepts of class X senior high school. *Journal of Educational Sciences*, 4(2), 261-272.
- Ramli S, Ghani MT, Atoh N, & Romli TRM. (2019). Integrasi elemen kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) berasaskan kit media dalam amalan pembelajaran dan pemudahcaraan guru pelatih bahasa arab. *International Journal of Language Education and Applied Linguistics*, 33-44.
- Riduwan R. (2012). Skala Pengukuran Variable-variabel. *Cetakan 12. Penelitian*.
- Risdiyanto TA, Syamsurizal S, Yogica R, Yuniarti E. (2019). The Effect of Teams Games Tournamenty (TGT) Models Containing Science Literacy on Student's Learning Competencies in Respiratory System Human Material. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, 4(1), 115-125.
- Wulandari PI, Mulyani B, Utami B. (2019). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan three-tier Multiple choice pada materi Konsep Redoks Kelas X mipa SMA Batik 1 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 207-216.
- Yahya, Abdul SR, Daud ANM, Jaafar R. (2019). Development and evaluation of multiframe video recorded experiments as self-learning materials for electricity topic. *eMalaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(1), 34-46.

**Pembangunan Video Amali Kimia bagi Standard Kandungan
Pengoksidaan dan Penurunan (VA-REDOX)**
*Development of Practical Chemistry Video Usability of Oxidation
and Reduction Content Standards (VA-REDOX)*

Nur Shahira Ashikin Adnan, Azmi Mohamed*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
5900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: azmi.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan video amali VA-REDOX bagi standard kandungan Pengoksidaan dan Penurunan dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap video tersebut. Instrumen yang digunakan adalah soal selidik persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan video amali VA-REDOX yang merangkumi tiga aspek iaitu reka bentuk, kemudahan penggunaan dan minat terhadap video. Kajian rintis melibatkan 30 orang guru pelatih ISMP Kimia semester enam bagi memperoleh kebolehpercayaan soal selidik. Responden kajian sebenar pula melibatkan seramai 92 orang guru pelatih ISMP Kimia semester enam dan tujuh yang telah dipilih melalui kaedah persampelan rawak mudah. Instrumen kajian yang digunakan ialah borang kesahan kandungan video VA-REDOX dan soal selidik kebolehgunaan VA-REDOX. Dapatan kajian menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan video (90%) dan soal selidik (92.50%) adalah tinggi. Nilai pekali alfa Cronbach bagi mengukur kebolehpercayaan video ialah 0.928. Nilai purata min bagi setiap aspek kebolehgunaan berada pada tahap tinggi serta nilai sisihan piawai yang rendah dinilai melalui aplikasi *Statistical Package for the Social Science (SPSS)* bagi reka bentuk (3.71 (SP: 0.48)), kemudahan penggunaan (3.70 (SP: 0.47)) dan minat (3.68 (SP: 0.47)). Kesimpulannya, persepsi responden adalah positif terhadap kebolehgunaan video amali VA-REDOX. Implikasinya, rakaman video amali VA-REDOX berpotensi menjadi bahan bantu mengajar untuk digunakan oleh guru dan para pelajar.

Kata kunci: Video amali, pengoksidaan dan penurunan, kimia

ABSTRACT

This study aims to develop a practical VA-REDOX video for the content standard of Oxidation and Reduction and identify trainee teachers' perceptions of the video. The instrument used is a questionnaire of trainee teachers' perceptions of the usability of the VA-REDOX practical video which includes three aspects namely design, ease of use and interest in the video. A pilot study involving 30 ISMP Chemistry trainee teachers in the sixth semester to obtain the reliability of the questionnaire. The actual study respondents involved a total of 92 ISMP Chemistry trainee teachers in the sixth and seventh semesters who were selected through a simple random sampling method. The research instruments used are the VA-REDOX video content validation form and the VA-REDOX usability questionnaire. The findings of the study show that the percentage of expert agreement for the validity of the video content (90%) and the questionnaire (92.50%) is high. The value of Cronbach's alpha coefficient to measure the reliability of the video is 0.928. The mean average value for each usability aspect is at a high level and the standard deviation value is low evaluated through the SPSS application for design (3.71 (SP: 0.48)), ease of use (3.70 (SP: 0.47)) and interest (3.68 (SP: 0.47)). In conclusion, the respondents' perception is positive towards the usability of the VA-REDOX practical video. The implication is that VA-REDOX practical video recordings have the potential to be teaching aids to be used by teachers and students.

Keywords: Practical videos, oxidation and reduction, chemistry

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad ke-21 (PAK21) menuntut kepada guru untuk lebih kreatif dan berinovasi dalam proses pengajaran agar seiring dengan perkembangan Pendidikan. Kepesatan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) telah merubah sebahagian besar dunia Pendidikan di Malaysia. Video pembelajaran merupakan bahan multimedia yang memberi manfaat kepada aktiviti pembelajaran pelajar seperti persembahan kandungan, motivasi, tutorial, dan kecekapan masa, menurut dapatan semakan pelbagai penerbitan jurnal dan bahan bertulis lain (Ketut & Jero, 2020). Anis Nazihah, Yahya, Razak, dan Rosly (2019) menyatakan penggunaan rakaman video eksperimen sebagai bahan untuk pembelajaran secara sendiri dapat meningkatkan prestasi pelajar. Selaras dengan hasrat Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), kerja amali telah dilaksanakan dengan objektif untuk mempertingkatkan skop dan kecekapan operasi Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc). Sehubungan itu, aktiviti amali yang ditekankan dapat menggalakkan penglibatan aktif pelajar dalam apa yang mereka pelajari (Majlis Peperiksaan Malaysia, 2012).

Malangnya, jika terdapat kekangan dalam pelaksanaan amali lebih menyukarkan kecekapan PdPc. Sekiranya guru tidak mahir mengatur pelaksanaan kerja amali untuk membantu pelajar merancang apa yang telah dipelajari secara konseptual dalam persekitaran kerja amali, kerja amali tidak akan berkesan (Chala, Wami, Aklilu, & Kassa, 2019). Selain itu, kajian Puput & Budi (2019) mendedahkan bahawa 33.33% pelajar yang memenuhi kriteria untuk salah tanggapan tentang standard kandungan pengoksidaan dan pengurangan ini. Kajian Marziah Mohammad (2019) menunjukkan bahawa hampir 60% pelajar yang dinilai masih tidak memahami prosedur amali yang mereka jalankan. Oleh itu, keperluan membangunkan video amali kimia sebagai media pembelajaran bagi standard kandungan Pengoksidaan dan Penurunan adalah sangat wajar kerana ia merupakan satu kaedah alternatif yang memberikan sumbangan ke arah PdPc yang menarik

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang bertujuan untuk memeriksa kebolegunaan item, kesahan dan kebolehpercayaan terhadap produk yang telah dibangunkan dengan mengedarkan borang soal selidik secara atas talian melalui *Google Form*. Kajian ini juga menggunakan pendekatan kuantitatif di mana data yang diperolehi akan dikumpul dan dianalisis. Reka bentuk kajian ini adalah menggunakan reka bentuk kajian Model ADDIE.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi sasaran kajian ini adalah seramai 120 orang guru pelatih daripada ISMP Kimia Semester 6 dan Semester 7 dari UPSI. Saiz sampel bagi kajian ini adalah seramai 92 orang guru pelatih daripada semester enam dan tujuh bagi kajian sebenar dan 30 orang guru pelatih daripada semester 6 telah dikecualikan daripada sampel bagi kajian rintis. Kajian ini menggunakan persampelan rawak mudah.

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan dua jenis instrumen iaitu borang penilaian kesahan video amali VA-*REDOX* yang terdiri daripada borang penilaian kesahan kandungan dan borang penilaian kesahan soal selidik. Setersunya, borang soal selidik iaitu borang soal selidik kebolehpercayaan

video amali VA-REDOX dan borang soal selidik persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolegunaan video amali VA-REDOX. Borang kesahan kandungan dan kesahan soal selidik diberikan kepada dua orang pakar iaitu pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI. Borang soal selidik kebolehpercayaan pula diberikan kepada 30 orang guru pelatih dari ISMP Kimia yang telah terkecuali daripada sampel kajian manakala borang soal selidik persepsi pula diberikan kepada sampel kajian iaitu seramai 92 orang. Kedua-dua instrumen ini menggunakan skala Likert Empat Mata sebagai penilaian item.

Analisis Data

Kajian ini menggunakan kaedah pendekatan kuantitatif deskriptif untuk menganalisis data yang diperolehi yang mana borang penilaian kesahan kandungan dan kesahan soal selidik yang akan dianalisis menggunakan peratus persetujuan manakala borang soal selidik persepsi guru pelatih Kimia pula dianalisis menggunakan *Statistical Package for the Social Science (SPSS)* versi 27.0. Analisis deskriptif tersebut meliputi peratusan, frekuensi, nilai min dan sisihan piawai.

Pembangunan Produk

Produk kajian ini dibangunkan dengan menggunakan reka bentuk kajian Model ADDIE. Dalam reka bentuk ini, ia merangkumi lima fasa iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian. Fasa analisis dijalankan untuk mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam pembelajaran serta menentukan objektif dan kumpulan sasaran. Fasa reka bentuk pula, melakukan gambaran awal mengenai reka bentuk permainan yang ingin dibangunkan serta memilih bahan dan alat yang sesuai manakala fasa pembangunan adalah untuk membangunkan video amali VA-REDOX yang telah direka bentuk. Pembinaan video eksperimen menggunakan aplikasi *Canva* dan *CapCut*. Seterusnya, dalam fasa pelaksanaan, kajian rintis dijalankan ke atas 30 orang guru pelatih ISMP Kimia dan penambahbaikan dilakukan selanjutnya. Akhir sekali adalah fasa penilaian adalah fasa untuk mengedarkan borang soal selidik secara atas talian melalui Google Form kepada sampel kajian.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan dan Soal Selidik

Kesahan terhadap video amali VA-REDOX telah dilaksanakan melalui dua pakar yang mengesahkan kandungan dan soal selidik menggunakan borang kesahan pakar yang dijawab menggunakan skala Likert empat mata. Kesahan tersebut dianalisis dengan melihat kepada peratus persetujuan pakar. Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kandungan dan soal selidik. Peratus persetujuan pakar bagi kandungan bagi pakar 1 adalah 85% manakala bagi pakar kedua ialah 100% menjadikan purata peratus persetujuan pakar ialah 90% manakala peratus persetujuan pakar bagi soal selidik bagi pakar 1 adalah 85% manakala pakar 2 ialah 100% menjadikan purata peratus persetujuan pakar ialah 92.50%. Ini menunjukkan kedua-dua nilai purata peratus persetujuan pakar bagi kedua-dua kesahan adalah melebihi 70%.

Jadual 1. Peratus persetujuan pakar bagi kandungan dan soal selidik

Kesahan	Peratus Persetujuan		
	Pakar 1	Pakar 2	Purata
Kandungan	80%	100%	90%
Soal Selidik	85%	100%	92.50%

Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), kesahan instrumen boleh ditentukan dengan mengambil kira nilai purata peratusan daripada kedua-dua pakar dan sekiranya nilai peratusan tersebut mencapai nilai 70% dan lebih, video tersebut dianggap telah menguasai atau mencapai tahap pencapaian yang tinggi sekaligus mempunyai tahap kesahan yang baik. Berpandukan kepada nilai purata peratus persetujuan pakar tersebut, ia membuktikan bahawa video amali VA-REDOX dibangunkan dalam kajian ini mempunyai tahap kesahan yang baik dan membenarkan untuk diguna pakai bagi kajian sebenar.

Terdapat tiga konstruk yang terkandung dalam borang soal selidik yang diedarkan kepada responden iaitu reka bentuk, kemudahan penggunaan dan minat. Setiap konstruk dalam borang ini mengandungi 6 item atau 6 soalan yang dijawab menggunakan skala Likert empat mata. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif dengan melihat kepada nilai frekuensi, peratus, min dan sisihan piawai menggunakan perisian SPSS versi 27.0. Interpretasi nilai min terkumpul diambil daripada Riduwan (2012) manakala interpretasi nilai sisihan piawai diambil daripada Ahmad (2013). Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai mengikut konstruk dalam soal selidik kebolegunaan.

Jadual 2. Analisis soal selidik persepsi kebolegunaan video VA-REDOX

Konstruk	Min	Interpretasi Nilai Min	Sisihan piawai	Konsensus Responden
Reka Bentuk	3.71	Tinggi	0.48	Tinggi
Kemudahan Penggunaan	3.70	Tinggi	0.47	Tinggi
Minat	3.68	Tinggi	0.47	Tinggi

Berdasarkan Jadual 2, nilai min terkumpul bagi konstruk reka bentuk adalah 3.71 iaitu suatu nilai yang tinggi, manakala purata nilai sisihan piawai pula adalah 0.48 iaitu suatu nilai yang rendah dan menunjukkan konsensus responden yang tinggi. Ini menunjukkan semua responden bersetuju dengan item yang terkandung dalam konstruk reka bentuk yang mengandungi elemen-elemen menarik dan kreatif dalam video seperti penggunaan tulisan, warna, susun atur. Jika dibandingkan dengan hanya bergantung pada teknik tradisional, reka bentuk dengan ciri yang baik dapat meningkatkan keberkesanan pembelajaran (Saipolbarin, Taufiq, Nazri & Taj Rijal, 2019).

Bagi konstruk kemudahan penggunaan pula nilai min yang terkumpul adalah 3.70 iaitu nilai yang tinggi manakala sisihan piawai 0.47 iaitu nilai yang rendah dan menunjukkan konsensus responden yang tinggi. Nilai tersebut menunjukkan semua responden sependapat bahawa video amali yang dibangunkan ini sangat mudah digunakan dan dapat membantu mereka dalam mempelajari Kimia bagi standard kandungan Pengoksidaan dan Penurunan. Ianya selari dengan tujuan utama kajian pembangunan ini dijalankan. Melalui persepsi guru pelatih, dapat disimpulkan terdapat persamaan dengan penelitian sebelum ini iaitu media pembelajaran amali menggunakan video tutorial ini boleh dilaksanakan atau sesuai digunakan sebagai media pembelajaran yang menggambarkan sesuatu peristiwa konsep bergerak, berstruktur atau abstrak dan bergerak, keputusan ini adalah berkaitan dengan keputusan penemuan yang dibuat oleh Mandalika dan Syahril (2020).

Konstruk ketiga dalam borang soal selidik adalah konstruk minat. Nilai min terkumpul dalam konstruk kepuasan ini adalah 3.68 iaitu suatu nilai yang tinggi mengikut interpretasi nilai min terkumpul iaitu berada di antara skor 3.51 – 4.00. Nilai sisihan piawai keseluruhan pula adalah 0.47 bagi keenam-enam item yang menunjukkan konsensus tinggi daripada responden. Dapatan kajian ini membuktikan bahawa apabila video interaktif dibangunkan dengan baik ia akan memberikan minat kepada penggunanya (Panessa et al., 2019).

KESIMPULAN

Dapatan kajian yang telah diperolehi daripada persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolegunaan video amali VA-REDOX yang dibina adalah sangat baik yang mana hasil daripada analisis mendapati reka bentuk, minat serta kemudahan penggunaan telah memperoleh nilai min pada tahap tinggi. Pelajar juga boleh menggunakan video amali VA-REDOX semasa PdPc untuk lebih memahami dan mengulang kaji prosedur eksperimen dengan lebih berkesan. Secara keseluruhannya, video VA-REDOX yang dibangunkan adalah baik dan bersesuaian untuk digunakan sebagai BBM dalam proses PdPc dalam makmal.

RUJUKAN

- Agustini K, Ngarti JG. (2020). Pengembangan video pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa menggunakan model R&D. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 62-78.
- Ahmad AH. (2013). Pembangunan dan penilaian sistem e-pembelajaran berkonsepkan hipermedia bagi kursus keselamatan sistem maklumat. *Persidangan Pendidikan (Penyelidikan dan Inovasi) dalam pendidikan dan Latihan Teknikal Dan Vokasional*, pp 104-121.
- Chala AA, Wami IKS, Aklilu E, Kassa T. (2019). Determinant factors affect the implementation of laboratory work in science subjects at secondary schools in Bale Zone, Ethiopia.
- Hernández-García L, Panessa F, Bassani L, Bruni G, Ursini F, Chavushyan V, Ubertini P. (2019). A young and obscured AGN embedded in the giant radio galaxy Mrk 1498. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 489(3), 4049-4062.
- Mandalika, Syahril. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis video tutorial untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran pada mata kuliah tata rias pengantin Indonesia. INVOTEK.
- Mohamad M. "Infographic Challenge": Dalam menyediakan jotter amali kimia. *Labuan International Conference in Research*.
- Mohd S, Ahmad J. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Penerbit Universiti Putra Malaysia..
- Ramli S, Ghani MT, Atoh N, Romli TRM. (2019). Integrasi elemen kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) berasaskan kit media dalam amalan pembelajaran dan pemudahcaraan guru pelatih bahasa arab. *International Journal of Language Education and Applied Linguistics*, 33-44.
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variable-variable: Penelitian*. Bandung.
- Wulandari PI, Mulyani B, Utami B. (2019). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan three-tier Multiple choice pada materi Konsep Redoks Kelas X mipa SMA Batik 1 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 207-216.
- Yahya, Abdul SR, Daud ANM, Jaafar R. (2019). Development and evaluation of multiframe video recorded experiments as self-learning materials for electricity topic. *eMalaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(1), 34-46.

Pembangunan dan Persepsi Permainan *Match-It-Chem* bagi Subtopik Formula Kimia

Development and Perception of the Match-It-Chem Game for the Chemical Formula Subtopic

Aiffy Vaniellen Nelson, Norhayati Hashim*

Jabatan Kimia , Fakulti Sains dan Matematik , Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: norhayati.hashim@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membina dan mengkaji persepsi pelajar darjah 4 Sekolah Menengah Jenis Kebangsaan Perempuan Ipoh, Perak terhadap permainan Match-It-Chem. Persepsi yang dikaji melibatkan reka bentuk dan kebolegunaan permainan yang dibangunkan. Kajian ini melibatkan 63 orang pelajar yang mengambil mata pelajaran Kimia. Instrumen yang digunakan ialah borang lampiran soal selidik yang diedarkan kepada responden. Analisis data dikira oleh aplikasi perisian, SPSS untuk mendapatkan nilai peratusan dan kekerapan setiap item dalam borang lampiran soal selidik berserta min dan sisihan piawai setiap konstruk. Skor pakar bersamaan dengan purata 93.8% diikuti oleh nilai Cronbach Alpha dengan 0.71. Analisis deskriptif bagi persepsi pelajar memperoleh min 3.17 dalam kebolehgunaannya dan 0.60 bagi sisihan piawai. Secara ringkasnya, data yang diperoleh menunjukkan bahawa permainan yang dibangunkan memerlukan lebih banyak penambahbaikan untuk digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Kata kunci: Formula kimia, pembangunan, permainan, persepsi

ABSTRACT

This study aims to develop and examine the perceptions of the 4th grade students in Sekolah Menengah Jenis Kebangsaan Perempuan Ipoh, Perak towards the Match-It-Chem game. The perceptions that were examined involves the design and usability of the developed game. This study involved 63 students that took Chemistry subject. The instrument used is the questionnaire attachment form that is distributed to the respondents. The analysis of data is calculated by the software app, SPSS to obtain the percentage value and frequency of each items in the questionnaire attachment form along with the mean and standard deviation of each construct. Expert scores equaled to an average of 93.8% followed by the value of Cronbach Alpha with 0.71. The descriptive analysis for students perceptions obtain a mean of 3.17 in its usability and 0.60 for the standard deviation. In short , the data obtained show that the game developed needs more improvement for it to be used in teaching and learning process.

Keywords: Chemical formula, develop, play, perception

PENGENALAN

Mata pelajaran Kimia merupakan antara salah satu mata pelajaran aliran Sains yang kurang digemari oleh pelajar kerana tahap kesukaran yang tinggi (Dani et al, 2015), ini disebabkan oleh sebahagian besar kandungan yang bersifat abstrak (Nurhafizah, 2022). Mata pelajaran ini memerlukan penguasaan kemahiran asas yang tinggi bagi memastikan murid dapat memberi kesinambungan dan menghubungkan kait kandungan yang dipelajari. Dalam konteks penulisan

formula kimia, penguasaan murid secara puratanya adalah berada di tahap lemah dan kurang memuaskan (Salina et. al, 2015). Formula kimia merupakan kemahiran asas Kimia yang penting kerana kemahiran ini diguna pakai dalam penulisan persamaan kimia, pembentukan garam dan juga dalam pengiraan. Formula kimia ini secara tidak langsung merupakan salah satu bahasa Kimia yang penting bagi dikuasai (Mohd Noor, 2022). Murid perlu tahu dan mahir menulis serta membaca dan menterjemah simbol kepada perkataan dan juga sebaliknya. Justeru itu, penguasaan murid dalam subtopik ini perlulah dimaksimumkan. Bersesuaian dengan Pembelajaran Abad ke-21 yang dituntut oleh Kementerian Pendidikan Malaysia pada masa kini, pembelajaran yang melibatkan permainan amat digalakkan. Permainan bukan sahaja memberikan keseronokan bahkan juga memberikan ruang kepada murid untuk berkomunikasi, membuat keputusan dan yang terutama adalah menerima input. Integrasi permainan dalam pembelajaran memberikan kepuasan kepada murid kerana terdapat faktor ganjaran dan hadiah yang mendorong murid untuk memahami permainan dan seterusnya mencapai kemenangan bagi permainan tersebut (Tiffany & Maat, 2022).

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini berbentuk pembangunan yang melibatkan penggunaan model ADDIE sebagai panduan. Model ADDIE melibatkan lima fasa yang terdiri daripada fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Fasa analisis melibatkan tinjauan terhadap tahap kesukaran topik-topik yang terdapat di dalam silibus melalui pembacaan kajian literatur bagi memperoleh pernyataan masalah. Dalam fasa ini, telah dikenalpasti bahawa penguasaan murid dalam formula kimia berada pada tahap yang lemah menerusi kajian yang dilaksanakan oleh Norfariana dan Lee (2021). Fasa reka bentuk pula adalah proses memilih reka bentuk permainan yang bersesuaian dengan kandungan standard pembelajaran dan objektif pembelajaran. Pembangunan permainan dilaksanakan pada fasa pembangunan dan pada masa yang sama memperoleh kesahan kandungan permainan yang telah dibangunkan daripada pakar. Fasa pelaksanaan kemudian dijalankan melalui dua peringkat yang berbeza pada kategori responden yang sama untuk memperoleh kebolehpercayaan instrumen soal selidik dan kebolehan permainan yang telah dibangunkan. Dapatan daripada responden kemudian dinilai dalam fasa penilaian menggunakan perisian SPSS.

Populasi dan Sampel Kajian

Pemilihan sampel kajian adalah secara persampelan mudah. Responden merupakan murid Tingkatan Empat di sekolah-sekolah menengah yang terletak di Ipoh, Perak. Jumlah keseluruhan bagi populasi kajian ini adalah 75 orang yang mana ianya juga merupakan responden dalam kajian ini.

Instrumen Kajian

Kajian ini melibatkan dua instrumen bagi tujuan pengutipan data. Instrumen yang pertama merupakan soal selidik kesahan muka dan kandungan yang telah dilakukan oleh pakar bagi menilai kebolehan produk yang telah dibangunkan sebelum digunakan pada kajian yang sebenar. Pakar memberikan skor berdasarkan skala Likert empat mata bagi menandakan tahap persetujuan bagi ciri kandungan permainan *Match-It-Chem*. Instrumen yang kedua merupakan borang soal selidik yang diedarkan kepada murid Tingkatan Empat untuk mengkaji persepsi murid terhadap permainan yang dibangunkan. Kajian rintis terlebih dahulu dilaksanakan bagi

mengetahui nilai kebolehpercayaan soal selidik diikuti oleh kajian sebenar bagi menilai kebolehan permainan ini. Borang soal selidik dilengkapi mengikut tahap persetujuan dengan menggunakan Skala Likert empat mata, iaitu 1: sangat tidak setuju, 2: tidak setuju, 3: setuju dan 4: sangat setuju. Skala Likert empat mata dipilih bagi mengelakkan pemilihan persepsi pada tahap neutral dan ambivalen.

Analisis Kajian

Borang kesahan bagi permainan yang dibangunkan dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar (%) dengan mengambil purata penilaian yang telah diberikan oleh dua orang pakar Jabatan Kimia. Skor daripada kesahan muka dan kandungan permainan dijumlahkan dan seterusnya dihitung menggunakan formula umum peratusan bagi memperoleh peratus skor yang diberikan oleh pakar. Dapatan daripada kajian rintis pula dinilai menggunakan pekali *Cronbach Alpha*. Dapatan daripada kajian sebenar pula dianalisis menggunakan analisis data deskriptif bagi mendapatkan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap item dalam konstruk yang terdapat dalam borang soal selidik persepsi.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Muka dan Kandungan Permainan Match-It-Chem

Jadual 1 menunjukkan pemarkahan yang diberikan oleh 2 pakar bagi aspek kesahan muka dan kandungan Match-It-Chem. Bagi menentukan kesahan kandungan, Bacotang et.al (2020), telah menggunakan saranan Noah dan Ahmad (2005) menggunakan formula yang menjelaskan bahawa perolehan analisis daripada pakar yang mencapai 70 peratus dan ke atas adalah mencapai tahap kesahan yang tinggi. Kesahan yang dilakukan oleh kedua-dua pakar memperoleh purata sebanyak 93.8% yang berada pada tahap yang tinggi dan membawa maksud bahawa permainan yang dibangunkan adalah sesuai untuk digunakan dan dijalankan.

Reka bentuk yang digunakan dalam permainan *Match-It-Chem* sesuai digunakan bagi menarik minat dan motivasi murid dalam mempelajari subtopik formula kimia daripada segi warna, tulisan dan visual permainan yang telah dibangunkan. Objektif permainan bagi *Match-It-Chem* juga selari dengan standard pembelajaran yang telah ditetapkan dalam DSKP. Penilaian yang dilakukan merangkumi reka bentuk dan juga kandungan yang terdapat dalam permainan dan borang soal selidik.

Jadual 1. Nilai peratus Persetujuan Pakar bagi Kesahan Muka dan Kandungan Permainan.

Kesahan	skor pakar 1	skor pakar 2	% persetujuan pakar
Kesahan muka	21	25	93.8
Kesahan kandungan	21	25	93.8

Analisis Kajian Rintis

Kajian rintis dilaksanakan bagi menilai korelasi item-item yang terdapat dalam borang soal selidik persepsi kebolehpercayaan permainan. Sampel yang terlibat adalah sebanyak 30 responden. Hasil dapatan daripada maklum balas memperoleh nilai 0.71 bagi *Cronbach Alpha*. Nilai ini berada pada tahap interpretasi yang baik. Maka, item di dalam soal selidik dikekalkan untuk digunakan pada kajian sebenar.

Analisis Kajian Sebenar

Kajian sebenar melibatkan 75 responden bagi menilai permainan yang dibangunkan daripada segi reka bentuk, kandungan dan juga kebolehan permainan. Soal selidik persepsi diedarkan bagi menentukan kebolegunaan permainan berdasarkan aspek-aspek reka bentuk, kandungan dan kebolehangunaan permainan. Konstruk reka bentuk menilai permainan Match-It-Chem daripada aspek kesesuaian warna kad dan tulisan tarikan visual yang terdapat kad serta kesesuaian dokumentasi permainan Match-It-Chem. Konstruk kandungan menilai permainan daripada segi kesetaraan kandungan kad yang dihasilkan dengan pembelajaran yang diterima di dalam bilik darjah dan arahan kepada permainan *Match-It-Chem*. Konstruk kebolegunaan menilai permainan *Match-It-Chem* daripada persepsi murid dalam motivasi dan minat dalam melaksanakan permainan ini. Reka bentuk permainan *Match-It-Chem* memperoleh analisis data pada tahap yang baik iaitu pada min 3.55. Nilai tersebut menandakan bahawa reka bentuk yang digunakan adalah sesuai digunakan bagi permainan *Match-It-Chem*.

Dalam analisis kandungan permainan pula, min yang diperoleh ialah 3.17 yang berada pada tahap sederhana. Nilai tersebut memberi maksud bahawa kandungan permainan daripada segi kesesuaian penggunaan bahasa dan juga memerlukan ringkasan atau cara penyampaian yang lebih mudah bagi difahami oleh murid. Aspek kebolegunaan memperoleh min 2.87 yang berada pada tahap sederhana. Nilai ini menyatakan bahawa responden tidak dapat menguasai permainan yang dibangunkan dengan mudah. Secara keseluruhannya, purata min daripada ketiga-tiga aspek yang dinilai menyatakan bahawa persepsi responden terhadap permainan ini adalah kurang memuaskan. Kajian oleh Nazuardi (2023) menyatakan bahawa permainan yang memperoleh min pada julat 2.51 sehingga 3.50 adalah berada pada tahap yang sederhana.

Jadual 2. Nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk

Konstruk	Min	Sisihan piawai
Reka bentuk	3.55	0.50
Kandungan	3.17	0.55
Kebolegunaan	2.87	0.61

KESIMPULAN

Pembangunan permainan *Match-It-Chem* memperoleh kesahan yang baik dengan purata peratus persetujuan sebanyak 93.8%. Nilai min bagi kebolehan permainan ini adalah 2.87 yang berada pada tahap sederhana. Oleh itu, permainan *Match-It-Chem* ini masih memerlukan penambahbaikan untuk digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik Formula kimia.

RUJUKAN

- Bacotang J, Isa ZM, Mustafa MC, Nor NDM. (2020). Kesahan kandungan bagi indikator kemahiran literasi awal berdasarkan perspektif pendidik. *Evaluation Studies in Social Sciences*, 9(2), 1-8.
- Dani AI, Azraai O, Othman T. (2015). Pandangan Pelajar Dan Guru Terhadap Tahap Kesukaran Tajuk-Tajuk Kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Mohd Noor N. (2022). Permainan Flash Card Ion Dalam Meningkatkan Kefahaman Asas Murid Tingkatan 5 Dalam Topik Formula Kimia. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3), 353-364.
- Nazuardi NH, Salleh WMNHW, Balasundram N. (2023). Pembangunan dan kajian persepsi Guru Pelatih terhadap kebolegunaan permainan Bio-Mission Ladder Board bagi topik Meiosis. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 13(2), 112-118.
- Noah SM, Ahmad J. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Norfariana R, Lee TT. (2021). Pembangunan Modul e-pembelajaran Asid Bes (e-PAB) Menggunakan Google Classroom. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 1-10.

- Nurhafizah MD. (2022). Tahap Penguasaan Kemahiran Proses Sains Pelajar Tingkatan Empat Aliran Sains di Daerah Kuala Muda/Yan, Kedah. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3), 257-264.
- Salina AS, Tan SK, Ainon H. (2015). Meneroka Tahap Penguasaan Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Konsep Atom, Molekul dan Ion. *Jurnal Penyelidikan Kent*, 15, 33-46.
- Tiffany LLM, Maat SM. (2022). Penerimaan Murid terhadap Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Matematik: Tinjauan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(12), 1-16.

**Pembangunan dan Kebolehgunaan Permainan *Chem is A Try*
bagi Subtopik Penyediaan Garam**
*Development and Usability of the Chem is A Try Game for
Salt Preparation Subtopic*

Aliceson Masah, Norhayati Hashim*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia.

*E-mel: norhayati.hashim@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Chem is A Try* bagi standard kandungan penyediaan garam bagi subjek Kimia Tingkatan 4 dan menentukan tahap kebolehgunaan permainan *Chem is A Try*. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan berpandukan kepada model reka bentuk instruksional ADDIE. Dua orang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI telah dilantik sebagai pakar penilai untuk mendapatkan kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan instrumen soal selidik kebolehgunaan permainan *Chem is A Try*. Seramai 96 responden telah dipilih menggunakan kaedah persampelan mudah untuk menjawab soal selidik bagi mengukur kebolehgunaan permainan *Chem is A Try*. Permainan *Chem is A Try* mempunyai nilai kesahan yang tinggi bagi kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan instrumen soal selidik dengan nilai persetujuan masing-masing adalah 91.67%, 87.50% dan 94.17%. Nilai pekali *Alpha Cronbach* pula ialah 0.93. Nilai min dan sisihan piawai permainan *Chem is A Try* adalah tinggi merangkumi aspek reka bentuk (min=3.68, sisihan piawai=0.565), aspek kebolehmmainan (min=3.59, sisihan piawai=0.639) dan aspek kepuasan (min=3.59, sisihan piawai=0.611). Kesimpulannya, permainan *Chem is A Try* berjaya dibangunkan dengan nilai kesahan, kebolehppercayaan dan kebolehgunaan yang tinggi. Implikasinya, permainan *Chem is A Try* boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar yang lebih interaktif bagi meningkatkan tahap penguasaan murid bagi standard kandungan penyediaan garam.

Kata kunci: permainan, penyediaan garam, kebolehgunaan, kesahan

ABSTRACT

This study aims to develop the Chem is A Try game for the salt preparation content standard for Form 4 Chemistry subject and to determine the usability of the Chem is A Try game. The research design is a development study based on the ADDIE instructional design model. Two lecturers from the Chemistry Department of Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) were appointed as expert assessors to obtain face validity, content validity, and the validity of the Chem is A Try usability questionnaire instrument. A total of 96 participants were selected using a simple sampling method to answer the Chem is A Try usability questionnaire to measure the game's usability. The Chem is A Try game has high validity values for face validity, content validity, and the validity of the questionnaire instrument, with agreement percentages of 91.67%, 87.50%, and 94.17%, respectively. The Cronbach's Alpha coefficient value is 0.93. The mean value and standard deviation of the Chem is A Try game are high, involving the design aspect (mean=3.68, standard deviation=0.565), playability aspect (mean=3.59, standard deviation=0.639), and the satisfaction aspect (mean=3.59, standard deviation=0.611). In conclusion, the Chem is A Try game has been successfully developed with high validity, reliability, and usability. The implication is that the Chem is A Try game can be used as a more interactive teaching aid to enhance students' mastery of the salt preparation content standard.

Keywords: game, salt preparation, usability, validity

PENGENALAN

Pendidikan mampu membantu meluaskan horizon pemikiran manusia di samping meningkatkan pengetahuan dalam pelbagai bidang. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) sentiasa berusaha untuk mengkaji tahap keberkesanan serta memperbaiki sistem pendidikan di negara ini. Menurut Hikmah, Sudding dan Yunus (2016), kaedah pembelajaran konvensional hanya berpusatkan guru semata-mata. Impaknya, berlaku pembelajaran secara pasif serta pelajar juga tidak dapat menghubungkan pengetahuan baharu dengan pengetahuan yang telah dipelajari sebelum ini. Penggunaan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) 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 (Abd Samad et al., 2018). BBM yang berunsurkan konsep bermain sambil belajar akan membantu murid untuk kekal fokus dalam sesi PdP. Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) berpotensi membantu guru mewujudkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan serta menarik. PBP juga dapat mengekalkan penyertaan aktif serta motivasi murid supaya terus bersemangat untuk belajar kimia (Siddiqui, Thomas & Nazar, 2020). Melalui kaedah bermain sambil belajar, murid akan berasa seronok dan lebih bermotivasi untuk menguasai sesuatu topik. Janneth dan Dennis (2019) menyatakan bahawa kaedah PBP memudahkan murid untuk mengingat dan menggunakan konsep yang pernah dipelajari. Kaedah PBP akan memberi galakan kepada murid dalam tiga perkara iaitu imaginasi, cabaran dan keinginan belajar melalui kaedah bermain. (Tiffany & Maat, 2022). Di samping itu, pelaksanaan permainan dalam pembelajaran akan mengurangkan kerisauan dalam diri murid terhadap standard pembelajaran yang diajar (Aziz et al., 2021). Dalam kajian ini, satu bahan permainan dibangunkan iaitu *Chem is A Try* untuk menarik minat murid bagi mendalami ilmu kimia dalam sesi PdP. Topik yang dipilih dalam kajian ini ialah asid, bes dan garam. Permainan *Chem is A Try* bakal memfokuskan kepada standard kandungan penyediaan garam.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian yang dijalankan ini merupakan sebuah kajian pembangunan yang menggunakan model ADDIE sebagai panduan untuk membangunkan permainan *Chem is A Try* bagi standard kandungan penyediaan garam. Kajian ini berbentuk kuantitatif di mana persembahan data adalah dalam bentuk numerikal. Model ADDIE mengandungi lima peringkat iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Kaedah pengumpulan data adalah melalui pengedaran borang soal selidik kepada responden. Kajian ini menggunakan kaedah ini untuk mengumpul data atas faktor kekangan masa. Menurut Mohamad & Razak (2018), kaedah soal selidik memberi banyak manfaat seperti data yang dikehendaki boleh didapati secara terus, masa yang diperlukan untuk menjawab adalah singkat serta memudahkan responden untuk menjawab soalan dengan mudah. Oleh itu, borang soal selidik diedarkan kepada responden bagi menilai tahap kebolehpercayaan instrumen dan kebolegunaan permainan *Chem is A Try* yang dibangunkan.

Persampelan

Populasi kajian ini adalah terdiri daripada murid sekolah menengah tingkatan empat aliran sains tulen dari tiga buah sekolah menengah di Daerah Maran, Pahang. Bilangan populasi bagi kajian ini adalah seramai 151 orang murid. Jumlah sampel bagi kajian rintis ialah seramai 31

orang. Melalui teknik persampelan mudah dan merujuk kepada Jadual Sampel Krejcie dan Morgan (1970), 96 orang murid terlibat dalam kajian sebenar.

Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang kesahan muka dan kandungan serta borang soal selidik kebolegunaan permainan *Chem is A Try*. Skala Likert empat mata telah digunakan sebagai skala pengukuran terhadap setiap item yang dikemukakan. Menurut Tajudin & Abdullah (2018), penggunaan skala Likert empat mata menyediakan data yang terstruktur dengan jelas, di mana setiap nilai pada skala mempunyai makna yang tersendiri.

Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh melalui soal selidik dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 26.0 untuk mendapatkan nilai frekuensi, min dan sisihan piawai. Jadual 1 di bawah menunjukkan interpretasi skor min manakala Jadual 2 pula menunjukkan interpretasi nilai sisihan piawai.

Jadual 1. Interpretasi skor min berdasarkan 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

Jadual 2. Interpretasi nilai sisihan piawai

Nilai sisihan piawai	Kesepakatan responden
0.00 – 0.25	Sangat Tinggi
0.26 – 0.50	Tinggi
0.51 – 0.75	Sederhana
0.76 – 1.00	Rendah
>1.01	Sangat Rendah

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan bagi permainan *Chem is A Try* telah dinilai oleh dua orang pakar yang terdiri daripada pensyarah Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Data yang diperoleh telah dianalisis menggunakan peratusan persetujuan pakar. Purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan adalah masing-masing sebanyak 87.50 % dan 84.38 %. Purata peratus persetujuan bagi kesahan soal selidik pula ialah 91.00 %. Sajari et al. (2023) mengatakan bahawa jika peratusan melebihi 70.00 %, maka instrumen tersebut mempunyai kesahan yang baik. Seramai 31 responden terlibat dalam kajian rintis dan data dianalisis menggunakan pekali *Alpha Cronbach*.

Hasil analisis data bagi kajian rintis mendapati bahawa permainan *Chem is A Try* mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi iaitu 0.93. Hal ini disokong berdasarkan pendapat pakar di mana suatu alat pembangunan boleh diaplikasikan kepada sasaran sebenar jika mempunyai nilai kebolehpercayaan melebihi 0.60 (Harun & Ghani, 2016).

Kebolegunaan Permainan Chem is A Try

Jadual 3 menunjukkan analisis keseluruhan data yang diperoleh daripada pelajar berkaitan dengan tahap kebolegunaan permainan *Chem is A Try* bagi standard kandungan penyediaan garam.

Jadual 3. Skor min dan sisihan piawai mengikut konstruk

Konstruk	Skor Min	Interpretasi Nilai	Sisihan Piawai	Tahap Konsensus
Reka Bentuk	3.69	Tinggi	0.565	Tinggi
Kebolehmainan	3.59	Tinggi	0.639	Tinggi
Kepuasan	3.59	Tinggi	0.611	Tinggi
Purata Keseluruhan	3.62	Tinggi	0.605	Tinggi

Berdasarkan Jadual 3, konstruk reka bentuk memperoleh skor min 3.69 dan berada pada tahap yang tinggi. Menurut Yusri et al. (2024), mereka mendapati bahawa reka bentuk BBM yang menarik dan bersesuaian adalah penting dalam meningkatkan penglibatan murid dalam proses pembelajaran. Konstruk yang kedua dan ketiga iaitu kebolehmainan dan kepuasan memperoleh skor min yang sama iaitu 3.59. Responden bersetuju bahawa permainan *Chem is A Try* mempunyai kebolehcapaian yang baik serta bersifat mesra pengguna. Menurut Yusri et al. (2024) lagi, mereka bersetuju bahawa kebolehan permainan untuk dimainkan di pelbagai lokasi, sama ada di dalam atau di luar kelas, dapat meningkatkan fleksibiliti dalam penggunaannya dalam proses pembelajaran.

Di samping itu, responden juga menunjukkan tahap kepuasan yang tinggi di mana aspek kepuasan merujuk kepada keseronokan, minat, interaksi, motivasi dan kemahuan terhadap permainan *Chem is A Try*. Pengalaman positif dan memuaskan semasa bermain permainan dapat meningkatkan motivasi dan minat murid terhadap proses pembelajaran (Mat Husin & Mahamod, 2023). Berdasarkan nilai min keseluruhan pada pandangan Harun (2016) iaitu 3.62, kebolegunaan permainan *Chem is A Try* berada pada tahap yang tinggi. Ketiga-tiga konstruk yang dibina mempunyai skor min tinggi. Dapatan ini menunjukkan bahawa permainan *Chem is A Try* mendapat pandangan yang positif daripada murid tingkatan empat berdasarkan tiga konstruk iaitu reka bentuk, kebolehmainan dan kepuasan.

Oleh itu, dapat dibuktikan bahawa permainan *Chem is A Try* boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar seterusnya memberikan keseronokan kepada murid. Suatu alat bantu pembelajaran yang menarik dan boleh mewujudkan suasana pembelajaran yang seronok penting bagi memastikan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan lebih efektif (Amri et al., 2019).

KESIMPULAN

Permainan *Chem is A Try* telah berjaya dibangunkan dengan berpandukan kepada model ADDIE dan mencapai tahap kesahan yang tinggi dari dua orang pakar penilai. Permainan *Chem is A Try* juga memperoleh tahap kebolegunaan yang tinggi dari aspek reka bentuk (min: 3.68, sisihan piawai: 0.565), aspek kebolehmainan (min: 3.59, sisihan piawai: 0.639) dan aspek kepuasan (min: 3.59, sisihan piawai: 0.611). Dapatan kajian menunjukkan bahawa kebolegunaan permainan *Chem is A Try* diterima dengan baik oleh murid. Oleh itu, permainan *Chem is A Try* berpotensi dijadikan sebagai bahan bantu mengajar bagi standard kandungan penyediaan garam di sekolah.

RUJUKAN

- Abd Samad N, Ahmad WWMR, Harun H, Amiruddin MH, Hashim S, Japar F. (2018). Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) di Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) Daerah Pontian. *Online Journal for TVET Practitioners*, 25833
- Amri AN, Azman MNA, Kiong TT, Khairudin M. (2019). Keberkesanan Alat Bantu Mengajar (SMART COT) dalam Asas Pembuatan Perabot Sekolah Menengah Kebangsaan Harian Pendidikan Khas Tingkatan Satu. *Journal of Vocational Education Studies*, 2(1), 23-36.
- Aziz CANAM, Adenan NH, Abd Karim NS, Tarmizi RA, 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.
- Harun N, Ghani FA. (2016). Kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berprestasi rendah Sekolah Berasrama Penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 14(3), 40-52.
- Hikmah R, Sudding, Yunus M. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android “Chembird” pada Materi Kimia Kelas Xi Di Sman 17 Makassar. *Ecosystem*, 16(2), 209-301.
- Janneth QR, Dennis BR. (2019). Game-Based Design Mathematics Activities and Students’ Learning Gains. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 9(1), 1-7.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Mat Husin NS, Mahamod Z. (2023). Tahap Minat dan Persepsi Pelajar Sekolah Menengah Rendah Terhadap Penggunaan Bahan Pembelajaran Gamifikasi dalam Mata Pelajaran Bahasa Melayu. *Pendeta*, 14(2), 131-145.
- Mohamad NK, Razak AZA. (2018). Kepimpinan Sekolah dan Pembelajaran Sepanjang Hayat Dalam Kalangan Guru di Dungun, Terengganu. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 5(2), 45-63.
- Sajari FFM, Zulkifli H, Surat S. (2023). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instruman Kesediaan GPI Melaksanakan Model Tasmik j-QAF Secara Dalam Talian. *Journal of Quran Sunnah Education and Special Needs*, 7, 2590-3799.
- Siddiqui S, Thomas M, Nazar N. (2020). Technology Integration in Education: Source of Intrinsic Motivation, Self-Efficacy and Performance. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 16(1), 11-22.
- Tajudin A, Abdullah N. (2018). Kesediaan Guru Sains Sekolah Rendah Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Abad Ke-21. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 8(1), 2232-0393.
- Tiffany LLM, Maat SM. (2022). Penerimaan Murid Terhadap Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Matematik: Tinjauan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 1-16.
- Yusri AA, Zainal MZ, Ismail IM. (2024). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pengajaran dan Pembelajaran Bahasa Melayu: Suatu Tinjauan Literatur. *International Journal of the Malay World and Civilisation*, 12(1), 15-26.

Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Pandai Terhadap Pencapaian Pelajar Tingkatan Empat Dalam Bidang Pembelajaran Ikatan Kimia

*The Effectiveness of the Use of PANDAI Applications on the Achievement of
Form Four Students in the Field of Chemical Bonding Learning*

Muhammad Hafizuddin Abdullah, Norhayati Hashim*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia.

*E-mel: norhayati.hashim@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan penggunaan aplikasi PANDAI terhadap pencapaian pelajar Tingkatan Empat dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimen dan pemilihan sampel dibuat secara pensampelan mudah. Kajian ini telah dijalankan di sebuah sekolah di daerah Seremban dan melibatkan seramai 32 orang pelajar Tingkatan Empat aliran Sains Tulen sebagai responden kajian. Instrumen yang digunakan adalah set ujian pencapaian yang terdiri daripada ujian pra dan ujian pos. Semua data dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 23.0 yang melibatkan peratus min skor dan sisihan piawai. Ujian-t telah dibuat bagi menentukan keempat-empat hipotesis yang dibentuk. Hasil dapatan analisis data deskriptif menunjukkan nilai min ujian pos kumpulan rawatan adalah 86.56 manakala kumpulan kawalan adalah 44.69. Data inferensi menggunakan ujian-t menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pos dalam kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan dengan aras signifikan adalah $p < 0.01$. Hasil dapatan kajian menunjukkan penggunaan aplikasi PANDAI dapat meningkatkan pencapaian pelajar tingkatan empat dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Kesimpulannya, aplikasi merupakan salah satu alternatif dalam meningkatkan pencapaian pelajar.

Kata kunci: Aplikasi PANDAI, Ikatan Kimia, kuasi eksperimen, pensampelan mudah

ABSTRACT

This study aims to examine the effectiveness of the use of PANDAI applications on the achievement of Form Four students in the field of chemical bonding learning. The study used a quasi-experimental design, and sample selection was made by simple sampling. The study was conducted at a school in Seremban district and involved 32 Form Four pure science students as respondents. The instrument used is a set of achievement tests consisting of a pre-test and a post-test. All data were analyzed using Statistical Package for Social Science (SPSS) version 23.0, which involves the percentage mean score and standard deviation. T-tests were conducted to determine the four hypotheses. The results of the descriptive data analysis showed that the mean value of the post-treatment test group was 86.56, while the control group was 44.69. Inferential data using the t-test showed that there was a significant difference between the mean post-test scores in the treatment group and the control group, with a significant level of $p < 0.01$. The results of the study showed that the use of PANDAI applications can improve the achievement of Form Four students in the field of chemical bonding learning. In conclusion, the application is an alternative to improving student achievement.

Keywords: PANDAI Application, Chemical Bonding, Quasi Experimental, Convenience Sampling

PENGENALAN

Malaysia sangat menitikberatkan pengetahuan sains di kalangan generasi muda bagi bertujuan melahirkan pakar dalam bidang sains untuk kemajuan negara agar dapat setanding dan bersaing dengan negara-negara maju (Zakaria, et al. 2020). Pelan terbaharu telah digubal oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) yang diberi nama sebagai Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Pelan ini mengandungi program yang direka untuk menyediakan peluang lebih luas untuk berjaya kepada warga yang berpendidikan tinggi dan berdaya saing. Program ini juga mempromosikan pembelajaran *Information and Communication Technology* (ICT) dalam pengajaran dan pembelajaran sains melalui gelombang kedua yang dinamakan Transformasi Pendidikan ICT.

Aplikasi PANDAI adalah satu daripada aplikasi yang telah dipilih bagi kajian ini yang mana keberkesannya diuji dengan melihat tahap pencapaian pelajar. Aplikasi ini boleh digunakan dalam mata pelajaran asas sekali gus membantu pendidik menyediakan bahan asas pengajaran. Dapatan kajian membuktikan bahawa aplikasi PANDAI dapat meningkatkan penguasaan pengetahuan dan kemahiran pelajar (Rusli et al., 2021). Dalam mata pelajaran kimia yang dipelajari di sekolah menengah, kebanyakan masalah yang berkaitan bisang kimia adalah melibatkan pembelajaran Ikatan Kimia (Fahrurrozi, et al. 2019). Pelajar sukar untuk memahami konsep kimia yang dianggap abstrak terutamanya topik Ikatan Kimia yang mana menyebabkan pelajar hilang minat untuk mempelajari konsep Ikatan Kimia (Mutammimah, 2021).

Melihat kepada isu tersebut, kajian ini dijalankan untuk mengkaji keberkesanan penggunaan aplikasi PANDAI terhadap pencapaian pelajar Tingkatan 4 dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Implikasi kajian akan memberikan salah satu alternatif yang berguna bagi meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik berkaitan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian kuasi eksperimen. Reka bentuk kajian ini telah digunakan oleh penyelidik dalam bidang psikologi, sosiologi, dan pendidikan (Mohajan et al., 2020). Kajian ini bertujuan untuk mengetahui keberkesanan penggunaan aplikasi PANDAI dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia terhadap pencapaian pelajar Tingkatan Empat dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Responden kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan adalah pelajar dari sebuah kelas Tingkatan 4 di sekolah di daerah Seremban. Dalam kajian ini, keberkesanan PdP menggunakan aplikasi PANDAI dengan melibatkan kumpulan rawatan, manakala kumpulan kawalan menggunakan kaedah konvensional.

Sampel Kajian

Populasi dalam kajian melibatkan satu kelas Sains Tulen sahaja maka keseluruhan pelajar telah diambil sebagai responden. Kaedah pensampelan mudah digunakan untuk memilih subjek kajian untuk kumpulan rawatan dan kawalan. Pelajar dibahagikan kepada kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan mengikut undian. Keseluruhan kajian disiapkan dalam tempoh 3 minggu oleh guru kimia yang sama. Saiz sampel kajian ini adalah 32 orang pelajar Tingkatan 4 yang mempelajari subjek Kimia.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan adalah set soalan ujian pra dan set soalan ujian pos bagi menentukan keberkesanan penggunaan aplikasi PANDAI terhadap kefahaman dan penguasaan pelajar. Kedua-dua set ini terdiri daripada soalan objektif dan subjektif yang berkaitan dengan bidang pembelajaran Ikatan Kimia tingkatan empat. Soalan-soalan ujian pra dan pos ini dibina berpandukan Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) bagi memastikan kesesuaian bilangan soalan dalam kedua-dua ujian.

Analisis Data

Data kajian daripada set soalan ujian pra dan set soalan ujian pos dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensi dengan menggunakan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 23.0. Analisis statistik deskriptif melibatkan pengujian hipotesis kajian. Ujian-t sampel tak bersandar digunakan bagi menentukan kesignifikan perbezaan untuk min skor ujian pra dan min skor ujian pos bagi bidang pembelajaran Ikatan Kimia antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Ujian-t sampel berpasangan pula digunakan bagi menentukan kesignifikan antara min skor ujian pra dan ujian pos bagi standard kandungan Ikatan Kimia untuk kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Ujian-t Tidak Bersandar Hipotesis Nul Pertama

Jadual 1 menunjukkan dapatan daripada ujian-t tidak bersandar berdasarkan hipotesis nul yang pertama. Ujian-t menunjukkan bahawa nilai t yang diperolehi daripada kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan adalah -0.174 dengan aras signifikan, p ialah 0.863. Nilai p yang diperolehi adalah lebih besar daripada 0.05 ($p > 0.05$) yang membuktikan hipotesis nul yang pertama diterima. Oleh itu, dapatan ini menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pra dalam kalangan pelajar kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Bagi sisihan piawai dalam kumpulan rawatan ialah 10.48 manakala kumpulan kawalan ialah 9.83 menunjukkan taburan skor min dalam kumpulan rawatan terserak lebih jauh berbanding kumpulan kawalan. Namun begitu, perbezaan nilai sisihan piawai antara kedua-dua kumpulan tidak terlalu besar dengan perbezaan 0.65. Perbezaan nilai sisihan piawai yang kecil, jelas menunjukkan bahawa pelajar dari kedua-dua kumpulan tersebut mempunyai pengetahuan sedia ada dan kemahiran yang seimbang sebelum rawatan dijalankan (Mustappa, et al., 2017).

Jadual 1. Analisis Data Ujian-t Tidak Bersandar bagi H_{01}

Ujian pra	Min	Sisihan piawai	Nilai t	Darjah kebebasan, df	Aras signifikan, p
Rawatan	17.19	10.48	-0.174	30.00	0.863
Kawalan	17.81	9.83	-0.174	29.89	0.863

Analisis Ujian-t Tidak Bersandar Hipotesis Nul Kedua

Analisis Jadual 2 mendapati terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pra dan pos bagi kumpulan rawatan dimana nilai p adalah lebih kecil daripada 0.05 ($p < 0.05$) dengan nilai < 0.001 . Ini menunjukkan hipotesis nul yang kedua ditolak. Kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan markah yang boleh dilihat daripada segi perbezaan min ujian pra dan pos iaitu sebanyak 69.37. Sisihan piawai ujian pra ialah 10.48 dan ujian pos ialah 9.44. Oleh itu, sisihan piawai ujian pos membuktikan bahawa taburan skor ujian pos terserak lebih

jauh berbanding ujian pra dalam kalangan kumpulan rawatan. Hal ini menunjukkan penggunaan aplikasi PANDAI dapat meningkatkan pencapaian pelajar terhadap bidang pembelajaran Ikatan Kimia (Nor, et al. 2019). Terdapat perbezaan signifikan di antara min skor ujian pra dengan min skor ujian pos dalam kalangan kumpulan rawatan.

Jadual 2. Analisis Data Ujian-t Bersandar bagi H_{02}

Kumpulan rawatan	Min	Sisihan piawai	Nilai t	Darjah kebebasan, df	Aras signifikan, p
Ujian pra	17.19	10.48	-42.36	15	<0.001
Ujian pos	86.56	9.44	-42.36	15	<0.001

Analisis Ujian-t Tidak Bersandar Hipotesis Nul Ketiga

Jadual 3 menunjukkan hasil analisis ujian-t bersandar yang telah dianalisis untuk menentukan sama ada hipotesis nul yang ketiga ditolak atau diterima. Nilai t yang diperolehi adalah -12.89. Analisis yang dibuat mendapati terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan di mana nilai p adalah lebih kecil daripada 0.05 ($p < 0.05$) dengan nilai <0.01. Oleh hal yang demikian hipotesis nul yang ketiga ditolak. Kumpulan kawalan menunjukkan peningkatan yang boleh dilihat dari segi perbezaan min ujian pra dan ujian pos isitu sebanyak 26.88. Bagi sisihan piawai ujian pos adalah 10.56 menunjukkan taburan skor ujian pos terserak lebih jauh berbanding ujian pra iaitu 9.83. Terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor ujian pra dengan min skor ujian pos dalam kalangan kumpulan kawalan.

Jadual 3. Analisis Data Ujian-t Bersandar bagi H_{03}

Kumpulan kawalan	Min	Sisihan piawai	Nilai t	Darjah kebebasan, df	Aras signifikan, p
Ujian pra	17.81	9.83	-12.89	15	<0.01
Ujian pos	44.69	10.56	-12.89	15	<0.01

Analisis Ujian-t Tidak Bersandar Hipotesis Nul Keempat

Jadual 4 menunjukkan dapatan daripada ujian-t tidak bersandar berdasarkan hipotesis nul yang keempat. Ujian-t menunjukkan aras signifikan kajian, p ialah <0.001. Nilai p yang diperolehi adalah lebih kecil daripada 0.05 ($p < 0.05$) membuktikan bahawa hipotesis nul yang keempat ditolak. Dapatan ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam min skor ujian pra dalam kalangan pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Bagi sisihan piawai kumpulan rawatan ialah 9.44 dan kumpulan kawalan ialah 10.56. Justeru, ini membuktikan penggunaan aplikasi PANDAI adalah lebih baik berbanding kaedah konvensional yang hanya menggunakan buku teks. Kajian. Pembelajaran berasaskan media terbukti mampu meningkatkan minat, motivasi dan penglibatan pelajar terhadap pembelajaran (Derus, et al., 2021; Zawawi et al. 2020).

Jadual 4. Analisis Data Ujian-t Tidak Bersandar bagi H_{04}

Ujian pos	Min	Sisihan piawai	Nilai t	Darjah kebebasan, df	Aras signifikan, p
Rawatan	86.56	9.44	11.83	30.00	<0.01
Kawalan	44.69	10.56	11.83	29.63	<0.01

KESIMPULAN

Kesimpulannya, pencapaian pelajar kimia tingkatan empat dapat dipertingkatkan dengan menggunakan aplikasi PANDAI dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Pelajar juga dapat memahami jenis ikatan kimia dengan menggunakan aplikasi PANDAI yang lebih bersifat interaktif berbanding menggunakan buku teks sahaja di dalam kelas. Selain itu, guru juga dapat membimbing pelajar mengembangkan pemikiran kreatif dan kritis mereka serta menggalakkan mereka berfikir daripada menerima bulat-bulat konsep yang dipelajari. Kemahiran pelajar yang lemah dalam membina ikatan kimia juga amat memberangsangkan dengan menggunakan aplikasi PANDAI. Pelajar juga diberi ilustrasi atau gambaran dalam simulasi untuk menjelaskan pelajar tentang konsep dan definisi jenis ikatan kimia.

RUJUKAN

- Derus A, Mohammad WMRW. (2021). Aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Pengajaran Bahasa Melayu. *International Journal of Education and Pedagogy*, 3(2), 53-66.
- Fahrurrozi F, Hulyadi H, Pahriah P. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Ikatan Kimia Model Inkuiri Dengan Strategi Konflik Kognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(1), 12-24.
- Mohajan HK. (2020). Quantitative Research: A Successful Investigation in Natural and Social Sciences. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 9(4), 50-79.
- Mustappa WDW. (2017). Keberkesanan Teknik Membaca SQ3R Dalam Pengajaran Kefahaman Membaca di Ssekolah Menengah (The Effectiveness Reading SQR3 Technique in Reading Comprehension Teaching at Secondary School). *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 7(1), 1-10.
- Mutammimah B, Udaibah W. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran “Petuah Kimia” (Komik Digital Materi Ikatan Kimia). *Jurnal Tadris Kimiya*, 7(1), 103-113.
- Nor NM, Talib CA, Hakim NWA, Ali M, Osman S, Ibrahim NH. (2019). The Use of ICT Resources in Teaching Chemistry: Challenges to Recent Teachers. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 2(2), 82-88.
- Rusli NFM, Ibrahim NFSC, Raâ M, Nallaluthan K. (2021). Persepsi Pelajar Terhadap Aplikasi Multimedia Interaktif Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Abad ke-21: Students' Perceptions of Interactive Multimedia Applications in the 21st Century Teaching and Learning Process. *Online Journal for TVET Practitioners*, 6(1), 15-24.
- Zakaria SZS, Bakar RNARA, Razman MR. (2020). Pendidikan Sains dan Kelestarian Alam Sekitar. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 6, 51-57.
- Zawawi NSM, Judi HM. (2020). Model of Meaningful Learning Using Social Media in Higher Education Institution. *Jurnal Teknologi Maklumat dan Multimedia Asia-Pasifik*, 9(2), 69-93.

**Pembangunan dan Persepsi Pelajar terhadap Permainan *Chembattle* dalam
Standard Kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan**
*Development and Perception of Students toward Chembattle Game for Standard
Solution and Neutralisation Content Standard*

Chai Jia Liang, Lee Tien Tien*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: lee.tt@fsmpt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Objektif kajian ini adalah untuk membangunkan dan mengenal pasti persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan berpandukan model ADDIE. Instrumen kajian adalah borang penilaian kesahan kandungan permainan *Chembattle* dan soal selidik persepsi. Seramai dua orang pakar terlibat dalam kesahan kandungan permainan *Chembattle* dan kesahan soal selidik persepsi masing-masing. Kebolehpercayaan soal selidik persepsi dijalankan melalui kajian rintis terhadap 30 orang pelajar Tingkatan 4. Sampel kajian ini adalah seramai 197 orang pelajar Tingkatan 4 yang dipilih menggunakan teknik pensampelan rawak berkelompok. Nilai kesahan dianalisis dengan menggunakan kaedah peratus persetujuan dan kebolehpercayaan soal selidik persepsi diukur dengan menggunakan kaedah alfa Cronbach. Data soal selidik persepsi daripada kajian lapangan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versi 27.0 untuk mendapatkan nilai kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai. Nilai alfa Cronbach bagi kebolehpercayaan soal selidik persepsi adalah 0.864. Hasil kajian mendapati nilai kesahan kandungan permainan *Chembattle* adalah sebanyak 98.11%. Nilai min bagi persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan adalah 3.73 (SP = 0.44), 3.74 (SP = 0.44) dan 3.72 (SP = 0.45) masing-masing. Kesimpulannya, permainan *Chembattle* mempunyai kesahan kandungan yang tinggi dan aspek reka bentuk, kandungan serta kebolehgunaan permainan *Chembattle* mempunyai tahap interpretasi skor min yang cemerlang dan konsensus responden yang tinggi. Implikasinya, permainan *Chembattle* berpotensi untuk dijadikan sebagai alat bantu mengajar (ABM) bagi membantu pelajar meningkatkan kefahaman mereka terhadap standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan.

Kata kunci: Pembangunan, Persepsi, Permainan, Larutan Piawai, Peneutralan

ABSTRACT

The objectives of this research are to develop and to identify the perception of Form 4 students toward Chembattle game for Standard Solution and Neutralisation content standard from the aspect of design, contents and usability. This study employed a quantitative approach and the research design is development research based on the ADDIE model. The research instruments are content validity evaluation form and perception questionnaire. Two experts involved to evaluate the content validity of Chembattle game and content validity of perception questionnaire respectively. The reliability test for the perception questionnaire was conducted through a pilot test with 30 Form 4 students. The sample of this study consists of 197 Form 4 students using a cluster random sampling technique. The validity values are analyzed through the percentage of agreement method and the reliability for the perception questionnaire is

analyzed through Cronbach's alpha method. The data of perception questionnaire from the field study are analyzed through the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 27.0 to get the frequency, percentage, mean and standard deviation values. The Cronbach's alpha value for the reliability test of the perception questionnaire is 0.864. The results of the research found that the percentage of agreement for the content validity of Chembattle game is 98.11%. The mean values for the perception of Form 4 students toward Chembattle game for Standard Solution and Neutralisation content standard from the aspect of design, contents and usability were 3.73 (SD = 0.44), 3.74 (SD = 0.44) and 3.72 (SD = 0.45) respectively. In conclusion, the Chembattle game has high content validity and the aspects of design, content and usability for Chembattle game have an excellent level of mean score interpretation and high consensus of respondents. Implicationally, Chembattle game has the potential to be used as a teaching aid to help students increase their understanding of the Standard Solution and Neutralisation content standard.

Keywords: *Development, Perception, Game, Standard Solution, Neutralisation*

PENGENALAN

Pembelajaran subjek Kimia di sekolah menengah melibatkan pembelajaran teori dan pelaksanaan amali di dalam makmal. Pelajar perlu memahami teori dan konsep kimia seperti formula kimia, pengiraan kimia, dan sifat-sifat kimia, Larutan piawai ialah larutan yang kepekataannya diketahui dengan tepat (Lim *et al.*, 2019). Pelajar perlu memahami penggunaan dan makna $M_1V_1 = M_2V_2$ untuk mengira kepekatan larutan asid, bes dan pengiraan yang berkaitan. Peneutralan merupakan tindak balas antara asid dengan alkali (bes) untuk menghasilkan garam dan air sahaja (Lim *et al.*, 2019). Pelajar perlu menentukan titik akhir dengan betul semasa pentitratan dengan memilih penunjuk yang tepat.

Menurut dapatan soal selidik analisis keperluan tentang masalah pembelajaran pelajar berkaitan konsep asid dan bes dalam bidang pembelajaran 6.0, sebanyak 35.5% pelajar menganggap standard kandungan Larutan Piawai dan 51.6% pelajar menganggap standard kandungan Peneutralan adalah konsep kimia yang paling susah. Menurut kajian Chong (2016), pelajar menghadapi kesukaran dalam memahami penggunaan dan makna $M_1V_1 = M_2V_2$ kerana kekurangan pemahaman terhadap konsep mol dalam standard kandungan Larutan Piawai. Dengan ini, pelajar keliru antara bilangan mol dan kepekatan sehingga pelajar tidak dapat menyelesaikan masalah numerikal yang berkaitan. Menurut Boachie *et al.* (2021), pelajar sering keliru dengan memilih penunjuk yang tepat untuk pentitratan tertentu di mana penunjuk diperlukan dan tidak dapat menentukan titik akhir dengan betul semasa pentitratan. Pelajar juga tidak jelas dengan pengiraan pentitratan dan berlakunya kesalahfahaman pada konsep yang melibatkan pengiraan bagi kepekatan, persamaan, dan spesies yang ada dalam penyelesaian dalam proses pentitratan (Widarti *et al.*, 2017). Dengan ini, pelajar turut mengalami masalah dalam menyelesaikan masalah numerikal yang melibatkan pentitratan.

Menurut Zainal *et al.* (2022), pembelajaran berasaskan permainan dapat menggalakkan pemikiran strategik dan menguatkan ingatan pelajar terhadap sesuatu ilmu kerana kebanyakan pembelajaran berasaskan permainan memerlukan pelajar berfikir dengan cepat dan menggunakan logik untuk menyelesaikan masalah sehingga membantu pelajar membangunkan kemahiran pengurusan. Menurut Radzi, Tan dan Yusoff (2020), permainan papan dapat menyediakan ruang pembelajaran telus yang menggalakkan pelajar membuat penemuan pengetahuan mengikut rentak mereka sendiri dalam persekitaran yang tidak mengancam. Menurut Radzi, Teh, Abidin dan Ahmad (2020), permainan papan membolehkan pemain memupuk persekitaran reflektif untuk mempelajari konteks pengetahuan tertentu dan membolehkan pemain menyelesaikan masalah secara kreatif di dunia permainan. Dengan ini,

kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Chembattle* yang menjadi kaedah pembelajaran yang kreatif dan berupaya membantu pelajar untuk mempelajari standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dengan lebih berkesan. Kajian ini turut mengenal pasti persepsi pelajar terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian pembangunan ini berfokus kepada inovasi pengajaran dan pembelajaran dalam bentuk permainan yang menggunakan model reka bentuk instruksi, iaitu model ADDIE. Model ADDIE terdiri daripada lima fasa, iaitu Analisis (*Analysis*), Reka Bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*), dan Penilaian (*Evaluation*) yang dapat menjadi garis panduan dalam pembangunan permainan *Chembattle* ini.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi bagi kajian ini adalah seramai 378 orang pelajar Tingkatan 4 aliran sains di semua sekolah menengah kebangsaan (SMK) di dalam daerah Seberang Perai Selatan, Pulau Pinang. Saiz sampel bagi kajian ini adalah seramai 197 orang pelajar dengan menggunakan teknik pensampelan rawak kelompok.

Instrumen Kajian

Borang Penilaian Kesahan Kandungan digunakan untuk mengukur kesesuaian isi kandungan dalam permainan *Chembattle* sebagaimana yang ditetapkan dalam standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan. Borang soal selidik persepsi yang diadaptasi daripada Ang (2022) digunakan untuk mendapatkan maklum balas daripada pelajar Tingkatan 4 aliran sains untuk mengenal pasti persepsi mereka terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan. Skala Likert empat mata (Chua, 2012) digunakan untuk mengukur aras persetujuan pakar terhadap kandungan permainan *Chembattle* dan menilai maklum balas pelajar terhadap permainan *Chembattle*. Nilai alfa Cronbach bagi soal selidik persepsi adalah 0.864 mempunyai kebolehpercayaan yang baik dan boleh diterima (Abdullah & Leow, 2017).

Analisis Data

Hasil dapatan kesahan kandungan permainan *Chembattle* dianalisis dengan menggunakan formula peratus persetujuan untuk mengukur aras persetujuan pakar terhadap kandungan permainan *Chembattle*. Kaedah analisis statistik deskriptif digunakan untuk mengenal pasti persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* bagi standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan. Analisis deskriptif merangkumi kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Permainan Chembattle

Menurut Noah dan Ahmad (2005), kesahan yang tinggi adalah melebihi 70%. Skor peratus persetujuan untuk kesahan kandungan permainan *Chembattle* adalah 98.11%. Ini bermakna kesahan kandungan permainan *Chembattle* ini mempunyai kesahan yang tinggi dan sesuai digunakan.

Persepsi terhadap Permainan Chembattle

Jadual 1. Taburan Min dan Sisihan Piawai Persepsi Pelajar terhadap Permainan Chembattle

Konstruk	Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk (6 item)	3.73	0.44
Kandungan (5 item)	3.74	0.44
Kebolehgunaan (9 item)	3.72	0.45

Berdasarkan Jadual 1, min dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk adalah 3.73 dan 0.44 masing-masing. Menurut Mohid *et al.* (2017), reka bentuk antara muka yang baik, menarik dan sesuai dapat meningkatkan tahap interaksi, memenuhi keperluan pengguna sasaran serta memberi banyak manfaat kepada pengguna. Dengan ini, permainan *Chembattle* yang dibangunkan mempunyai reka bentuk yang dapat menarik perhatian pemain dan sesuai dijadikan sebagai bahan bantu mengajar yang dapat menarik minat pelajar dalam subjek Kimia. Min dan sisihan piawai bagi konstruk kandungan permainan *Chembattle* adalah 3.74 dan 0.44 masing-masing. Menurut Nawati (2021), kandungan permainan merupakan isi atau informasi yang digunakan dalam permainan dan perlu sesuai serta relevan dengan objektif pembelajaran yang ingin disampaikan. Oleh itu, permainan *Chembattle* yang dibangunkan mempunyai kandungan yang sesuai dan dapat membantu pelajar untuk meningkatkan kefahaman mereka terhadap standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan. Min dan sisihan piawai bagi konstruk kebolehgunaan permainan *Chembattle* adalah 3.72 dan 0.45 masing-masing. Menurut Jamil (2022), permainan yang diaplikasikan dalam pembelajaran mestilah memberi semangat dan memotivasikan pelajar demi menambah minat pelajar untuk belajar. Jadi, permainan *Chembattle* yang dibangunkan sesuai dijadikan bahan bantu mengajar (BBM) di dalam kelas dan dapat membantu pelajar untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan. Konstruk reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan permainan *Chembattle* mempunyai tahap interpretasi skor min yang cemerlang (Abdullah & Leow, 2017) dan konsensus responden yang tinggi (Yahaya *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Permainan *Chembattle* ini mendapat skor peratus persetujuan 98.11% menunjukkan kesahan kandungan yang sangat tinggi. Persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan *Chembattle* dari segi reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan adalah pada tahap interpretasi skor min yang cemerlang dan konsensus responden yang tinggi. Permainan *Chembattle* berpotensi untuk menarik minat dan meningkatkan pemahaman pelajar terhadap standard kandungan Larutan Piawai dan Peneutralan melalui soalan-soalan pelbagai jenis serta nota ringkas.

RUJUKAN

Abdullah MFNL, Leow TW. (2017). Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen penilaian sendiri pembelajaran Geometri Tingkatan Satu. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 211-265.

- Ang XW. (2022). *Pembangunan dan persepsi guru pelatih terhadap permainan Chemboard dalam topik Jadual Berkala Unsur*. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Boachie S, Baah KA, Quansah F. (2021). Investigating into students' challenges during teaching and learning of acid-base titration practical: A study at Berekom Presbyterian Senior High School in the Bano Region of Ghana. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 11(5), 571-576.
- Chong SH. (2016). Whether the concepts of mole and concentration: Conceptual confusion in applying $M_1V_1 = M_2V_2$. *Universal Journal of Educational Research*, 4(5), 1158-1162.
- Chua YP. (2012). *Mastering research methods*. McGraw-Hill Education (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Jamil A. (2022). *Pembelajaran berasaskan permainan*. [Slaid pembentangan]. Prezi. <https://prezi.com/p/zlklxnpoih3s/pembelajaran-berasaskan-permainan/>
- Lim KC, Ahmad NA, Chua KH, Wong CW, Lee SY. (2019). *Kimia Tingkatan 4*. Pan Asia Publications Sdn. Bhd.
- Mohid SZ, Rushdi YNM, Rahman NA, Mustafa NM, Ramli R. (2017, 4 December). *Reka bentuk dan pembangunan permainan pengembaraan untuk kanak-kanak* [Conference Session]. 4th International Conference on Masjid, Zakat and Waqf Management, Selangor.
- Nawi NAM. (2021). *Pembangunan dan persepsi guru pelatih terhadap permainan papan ChemPoly dalam subtopik Ikatan Ion dan Kovalen Tingkatan Empat*. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Noah SM, Ahmad J. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Radzi SHM, Tan WH Yusoff A. (2020). Evaluating the effects of a board game in cognition in learning shipping management for higher education. *International Journal of Modern Education*, 2(7), 180-201.
- Radzi SHM, Teh YY, Abidin MZZ, Ahmad PA. (2020). The effectiveness of board game towards soft skills development for higher education. *Ilkogretim Online*, 19(2), 94-106.
- Widarti, Permanasari Mulyani. (2017). Student misconception on titration. *Journal of Physics*, 812, 1-6.
- Yahaya A, Voo P, Maakip I, Malek MDA. (2017). *Kaedah penyelidikan dalam pendidikan*. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Zainal, Ibrahim NFS, Martin NT, Nanin N. (2022). *Pembelajaran berasaskan permainan*. [Slaid pembentangan]. Anyflip. <https://anyflip.com/tthrg/glgm/basic>

**Pembangunan dan Kebolegunaan Kad Imbas *Salt Prep* bagi Standard
Kandungan Penyediaan Garam**
*Development and Usability of Salt Prep Flashcard for Salt Preparation Content
Standard*

Liyana Syasya Othman, Lee Tien Tien*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: lee.tt@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah bahan bantu pembelajaran, iaitu kad imbas bagi standard kandungan penyediaan garam. Kajian ini juga bagi menguji kebolegunaan kad imbas *Salt Prep* dari aspek kebergunaan, kepuasan, mudah diguna dan mudah dipelajari dalam kalangan pelajar kimia tingkatan 4. Kajian ini adalah kajian pembangunan yang menggunakan model ADDIE sebagai model reka bentuk instruksional. Kajian ini melibatkan 153 orang responden pelajar tingkatan 4 di tujuh buah sekolah menengah di daerah Port Dickson, Negeri Sembilan. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang penilaian kesahan kandungan dan soal selidik kebolegunaan kad imbas *Salt Prep*. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Dapatan kajian menunjukkan nilai kesahan kandungan kad imbas *Salt Prep* ialah 100%. Nilai pekali alfa Cronbach bagi kebolehpercayaan soal selidik kebolegunaan kad imbas *Salt Prep* adalah 0.965. Dapatan kajian kebolegunaan kad imbas *Salt Prep* menunjukkan nilai min yang tinggi bagi setiap konstruk, iaitu kebergunaan (M: 4.25, SP: 0.74), kepuasan (M: 4.32, SP: 0.74), mudah diguna (M: 4.28, SP: 0.76) dan mudah dipelajari (M: 4.27, SP: 0.73). Berdasarkan dapatan kajian, purata nilai min bagi semua konstruk kebolegunaan adalah 4.28 (SP: 0.74). Kesimpulannya, kad imbas *Salt Prep* berjaya dibangunkan dengan nilai kesahan kandungan yang tinggi dan mencapai tahap min yang tinggi bagi setiap konstruk kebolegunaan kad imbas *Salt Prep*. Implikasinya, kad imbas *Salt Prep* berpotensi untuk membantu pelajar dan guru dalam melaksanakan pembelajaran yang efektif terutamanya dalam standard kandungan penyediaan garam.

Kata kunci: Pembangunan, Kad Imbas, Penyediaan Garam, Kebolegunaan

ABSTRACT

This study aims to develop a learning aid, which is a flashcard for the salt preparation content standard. This study is also to test the usability of the Salt Prep flashcard from the aspects of usefulness, satisfaction, ease of use and ease of learning among form 4 chemistry students. This study is a development study that uses the ADDIE model as an instructional design model. This study involved 153 respondents of form 4 students in seven secondary schools in the Port Dickson district, Negeri Sembilan. The instruments used in this study are the content validity evaluation form and the Salt Prep flashcard usability questionnaire. Data were analyzed using descriptive analysis. Research finding shows that the content validity of Salt Prep's flashcard is 100%. Cronbach's alpha coefficient value for the reliability of the Salt Prep flashcard usability questionnaire is 0.965. The results of the Salt Prep flashcard usability show a high mean value for each construct, namely usefulness (M: 4.25, SD: 0.74), satisfaction (M: 4.32, SD: 0.74), ease of use (M: 4.28, SD: 0.76) and ease of learning (M: 4.27, SD: 0.73). Based on the findings of the study, the average mean value for all usability constructs is 4.28 (SD: 0.74). In conclusion, the Salt Prep flashcard was successfully developed with high content validity

value and achieved a high mean level for each of the usability constructs of the Salt Prep flashcard. The implication is that the Salt Prep flashcard has the potential to help students and teachers in implementing effective learning especially in the salt preparation content standard.

Keywords: *Development, Usability, Flashcards, Salt Preparation*

PENGENALAN

Pelajar tingkatan empat sering menghadapi kesukaran dalam memahami subjek Kimia, terutama pada bidang pembelajaran 6.0 Asid, Bes, dan Garam. Dalam kajian analisis keperluan yang melibatkan 39 murid tingkatan lima, 53.8% responden menyatakan bahawa mereka menghadapi kesukaran dalam bidang pembelajaran tersebut. Khususnya, standard kandungan 6.9 Penyediaan Garam (28.6%). Dapatan hasil analisis keperluan ini menyokong kajian yang dilakukan oleh Doraiseriyan dan Damanhuri (2021) dan Napes dan Sharif (2022). Berdasarkan analisis keperluan juga, didapati bahawa kaedah yang dapat membantu responden untuk mengatasi kesukaran pada bidang pembelajaran dan standard kandungan ialah kad imbas (53.8%). Oleh itu, kajian ini dilaksanakan untuk membangunkan kad imbas *Salt Prep* bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam dalam mata pelajaran Kimia Tingkatan 4 dan juga menentukan kebolegunaan kad imbas *Salt Prep* dari aspek kebergunaan, kepuasan, mudah diguna dan mudah dipelajari dalam kalangan pelajar kimia tingkatan 4.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan. Kajian dijalankan menggunakan pendekatan kuantitatif iaitu pengumpulan data melalui soal selidik. Pembangunan kad imbas ini menggunakan model ADDIE yang mempunyai lima fasa, iaitu *Analyze* (menganalisis), *Design* (mereka bentuk), *Development* (membangun), *Implementation* (melaksana) dan *Evaluation* (menilai) berdasarkan Branch (2009).

Populasi dan Sampel Kajian

Negeri dan daerah bagi melaksanakan kajian ini dipilih secara rawak mudah dan akhirnya daerah Port Dickson, Negeri Sembilan terpilih. Terdapat 13 buah sekolah menengah di daerah tersebut. Populasi yang disasarkan oleh pengkaji adalah pelajar tingkatan 4 yang mengambil subjek kimia di sekolah menengah dalam daerah Port Dickson iaitu seramai 242 orang. Berdasarkan Jadual Krejcie dan Morgan (1970), saiz sampel adalah 153 orang. Penentuan sampel adalah melalui teknik pensampelan rawak berkelompok.

Instrumen Kajian

Pengkaji menggunakan beberapa instrumen kajian, iaitu borang penilaian kesahan kandungan dan soal selidik kebolegunaan untuk mencapai objektif kajian dan menjawab persoalan kajian. Borang penilaian kesahan kandungan digunakan pada fasa pembangunan bertujuan untuk mendapatkan kesahan kandungan kad imbas *Salt Prep* sebelum digunakan dalam kajian lapangan. Borang ini dibina dengan merujuk kepada Besar@Kamal (2021). Borang penilaian kesahan kandungan mempunyai empat bahagian, iaitu Bahagian A, Bahagian B, Bahagian C dan Bahagian D. Dalam Bahagian A, terdapat tiga item berkaitan demografi pakar. Bahagian B pula memfokuskan kesahan muka kad imbas *Salt Prep* yang terdiri daripada tujuh

item. Bahagian C merujuk kepada kesahan kandungan kad imbas yang mempunyai 17 item. Bahagian D adalah ulasan keseluruhan pakar tentang kandungan kad imbas *Salt Prep*. Skala Likert empat mata digunakan dalam borang penilaian kesahan kandungan, iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Setuju dan (4) Sangat Setuju.

Borang soal selidik kebolegunaan digunakan pada fasa penilaian bertujuan untuk mendapatkan maklum balas kebolegunaan kad imbas *Salt Prep*. Borang ini dibina dengan merujuk kepada *Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use (USE)* oleh Lund (2001). Soal selidik ini mempunyai dua bahagian, iaitu Bahagian A: Demografi Responden, Bahagian B: Kebolegunaan Kad Imbas *Salt Prep* yang dibahagikan kepada empat kategori, iaitu Kebergunaan (*Usefulness*), Kepuasan (*Satisfaction*), Mudah diguna (*Ease of Use*) dan Mudah dipelajari (*Ease of Learning*). Di Bahagian B, skala Likert lima mata digunakan bagi pemilihan jawapan soal selidik, iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Tidak Pasti, (4) Setuju dan (5) Sangat Setuju.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan soal selidik kebolegunaan kad imbas diberikan kepada dua orang pakar dari Jabatan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris. Peratus persetujuan pakar bagi soal selidik kebolegunaan kad imbas adalah 95%. Berdasarkan Harun dan Ghani (2017), peratusan persetujuan pakar 70% dan ke atas dikira sah. Kebolehpercayaan soal selidik ditentukan melalui nilai Alfa Cronbach. Bagi mendapatkan data, pengkaji menjalankan kajian rintis terhadap 30 orang pelajar tingkatan 4 yang mengambil aliran sains. Nilai alfa soal selidik kebolegunaan adalah 0.965, menunjukkan bahawa soal selidik kebolegunaan mempunyai kebolehpercayaan yang baik (Nawi *et al.*, 2020).

Analisis Data

Analisis kesahan instrumen adalah pengiraan peratusan persetujuan pakar di mana 70% dan ke atas dikira sah (Harun & Ghani, 2017). Kajian yang dilakukan merupakan kajian kuantitatif dengan pengumpulan data menggunakan borang soal selidik. Nilai min, kekerapan dan sisihan piawai dikira daripada data yang diperolehi daripada soal selidik. *Statistical Package for Social Science (SPSS)* digunakan bagi menganalisis data. Jadual 1 menunjukkan interpretasi skor min skala Likert lima mata (Pallant, 2007).

Jadual 1. Interpretasi skor min skala Likert lima mata

Julat min	Tahap
1.00–2.33	Rendah
2.34–3.66	Sederhana
3.67–5.00	Tinggi

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Kad Imbas Salt Prep

Kesahan kandungan kad imbas diberikan kepada dua orang pakar dari Jabatan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan kad imbas adalah 100% dan telah mencapai kesahan yang baik (Harun & Ghani, 2017). Jadual 2 menunjukkan pencapaian kesahan kandungan kad imbas *Salt Prep*.

Jadual 2. Pencapaian Kesahan Kandungan Kad Imbas *Salt Prep*

Pakar	Jumlah Skor Pakar	Peratus Persetujuan (%)	Interpretasi
P1	68	100	Baik
P2	68	100	Baik
Purata Peratus Keseluruhan		100	Baik

Berdasarkan kesahan kandungan kad imbas, kad imbas yang mempunyai kandungan seperti gambar yang pelbagai, kuiz dan fakta yang bersesuaian akan menarik minat pelajar untuk menggunakannya (Ilis, 2019).

Kebolehgunaan Kad Imbas Salt Prep

Borang soal selidik kebolehgunaan Kad Imbas *Salt Prep* telah diedarkan kepada 153 orang responden yang terdiri daripada pelajar tingkatan 4 yang mengambil subjek kimia di daerah Port Dickson. Jadual 3 menunjukkan skor min, sisihan piawai dan interpretasi bagi setiap konstruk kebolehgunaan kad imbas.

Jadual 3. Skor Min, Sisihan Piawai dan Interpretasi bagi Setiap Konstruk Kebolehgunaan

Konstruk	Bilangan Item	Skor Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
Kebergunaan	7	4.25	0.74	Tinggi
Kepuasan	4	4.32	0.74	Tinggi
Mudah Diguna	6	4.28	0.76	Tinggi
Mudah Dipelajari	4	4.27	0.73	Tinggi
Keseluruhan	21	4.28	0.74	Tinggi

Purata min bagi setiap konstruk kebolehgunaan iaitu kebergunaan, kepuasan, mudah diguna dan mudah dipelajari mempunyai tahap yang tinggi berdasarkan interpretasi oleh Pallant (2007), iaitu melebihi 3.67. Nilai sisihan piawai bagi setiap konstruk berada di tahap sederhana kerana menunjukkan taburan skor tidak konsensus (Ramlee Mustapha, 1999). Berdasarkan data, responden berpuas hati dengan isi kandungan kad imbas yang mempunyai kepelbagaian seperti nota, rajah, gambar, prosedur dan kuiz. Bagi konstruk kebergunaan, pelajar menganggap kad imbas merupakan suatu alat yang berguna dalam mencapai objektif pembelajaran. Menurut Ilis (2019), kad imbas boleh mengandungi fakta, gambar mahupun nombor yang dapat meringkaskan atau menggambarkan sesuatu konsep. Standard kandungan penyediaan garam merupakan standard kandungan yang mempunyai fakta dan memerlukan pelajar untuk memahami dan mengingat setiap jenis garam membuatnya sesuai untuk dijadikan kad imbas. Kepuasan pula, pelajar berpuas hati dengan pengalaman menyeluruh dalam menggunakan kad imbas *Salt Prep*. Menurut Shabiralyani *et al.* (2015), bantuan visual ialah alat yang membantu untuk menjadikan sesuatu isu atau pelajaran lebih jelas atau lebih mudah difahami dan diketahui (gambar, model, carta, peta, video, slaid, objek sebenar dll.). Kad imbas juga mudah digunakan dengan kandungan yang mengikut turutan berdasarkan buku teks dan navigasi yang mesra pengguna.

Selain itu, menurut Rachmadi *et al.* (2023), kad imbas mudah untuk digunakan dan mempunyai saiz tulisan yang ideal untuk dilihat. Nilai skor min yang tinggi bagi konstruk mudah diguna menunjukkan bahawa pelajar boleh menggunakan kad imbas secara intuitif dan cekap. Pelajar juga bersetuju kad imbas merupakan suatu bahan bantu pembelajaran yang tidak memerlukan manual atau arahan penggunaan. Hal ini kerana konsep kad imbas adalah nota yang telah diringkaskan. Maka, penggunaannya tidak memerlukan apa-apa manual dan

responden boleh menggunakannya secara langsung. Secara keseluruhannya, kad imbas *Salt Prep* mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kajian pembangunan dan kebolegunaan kad imbas *Salt Prep* telah mencapai objektif kajian dan menjawab persoalan kajian dengan baik. Berdasarkan dapatan kajian, isi kandungan kad imbas mendapat kesahan yang baik dan menepati standard kandungan 6.9 Penyediaan Garam. Tahap kebolegunaan kad imbas bagi konstruk kebergunaan, kepuasan, mudah diguna dan mudah dipelajari mencapai tahap min yang tinggi. Oleh itu, kajian pembangunan kad imbas *Salt Prep* berjaya dilaksanakan.

RUJUKAN

- Besar@Kamal MK. (2021). *Pembangunan dan persepsi kebolegunaan "Mystery M'Cycle Kit" dalam subtopik pembahagian sel bagi mata pelajaran sains tingkatan empat*. Final Year Project, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Branch RM. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Doraiseriyen ER, Damanhuri MIM. (2021). Tinjauan keperluan terhadap pembinaan dalam permainan dalam pembelajaran tajuk garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Harun N, Ghani FA (2017). Kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berprestasi rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemusiaan*, 14(3), 41-52.
- Ilis. (2019). *The effect of using flashcards on students' ability in using prepositions at the first grade students of Junior High School 10 Tapung*. Degree's Thesis, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.
- Lund AM. (2001). Measuring usability with the USE Questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Mustapha R. (1999). *The role of vocational and technical education in the industrialization of Malaysia as perceived by educators and employers*. Doctoral dissertation, Purdue University.
- Napes MM, Sharif AM. (2022). Analisis keperluan untuk pembangunan alat pembelajaran berasaskan permainan bagi subjek kimia tingkatan empat. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10, 1-11.
- Nawi FAM, Tambi AMA, Samat MF, Mustapha WMW. (2020). A review on the internal consistency of a scale: The empirical example of the influence of human capital investment on Malcom Baldrige Quality Principles in TVET institutions. *Asian People Journal*, 3(1), 19–29.
- Pallant J. (2007). *SPSS survival manual. A step-by-step guide to data analysis using SPSS*. (3rd Edition). Allen & Unwin.
- Rachmadi NA, Andi Muliati, Nur Aeni. (2023). The effectiveness of flashcards media strategy in improving young learners' vocabulary. *Journal of Excellence in English Language Education*, 2(1), 73- 81.
- Shabiralyani G, Hasan KS, Hamad N, Iqbal N. (2015). Impact of visual aids in enhancing the learning process case research: District Dera Ghazi Khan. *Journal of Education and Practice*, 6(19), 226–233.

**Pembangunan dan Persepsi Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Video
Salt-Va bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam**
*Development and Perception of Form 4 Students on Salt-Va Video
for Salt Preparation Content Standard*

Nurhaliza Azwa Zulkifli, Lee Tien Tien*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*E-mel: lee.tt@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan video *Salt-Va* bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam Tingkatan 4 serta menilai persepsi pelajar terhadap video *Salt-Va* dari segi reka bentuk, isi kandungan dan kebolegunaan. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan. Video *Salt-Va* dibangunkan berdasarkan Model ADDIE. Instrumen kajian terdiri daripada borang penilaian kesahan kandungan dan borang soal selidik persepsi. Kesemua instrumen kajian telah disahkan oleh empat orang pakar dalam bidang Kimia. Peratus persetujuan pakar untuk borang penilaian kesahan kandungan ialah 96.67%. Sejumlah 306 sampel pelajar Tingkatan 4 telah menjawab soal selidik persepsi. Dapatan kajian menunjukkan skor min untuk reka bentuk, isi kandungan dan kebolegunaan adalah 3.84 (SP: 0.28), 3.86 (SP: 0.27) dan 3.86 (SP: 0.27) masing-masing. Kesimpulannya, video *Salt-Va* bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam telah dibangunkan dengan nilai kesahan kandungan yang tinggi. Analisis kajian menunjukkan nilai min berada pada tahap tinggi untuk ketiga-tiga konstruk persepsi. Implikasi kajian ialah video *Salt-Va* dapat dijadikan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) para guru dalam mengajar Standard Kandungan Penyediaan Garam. Video *Salt-Va* juga dapat membantu meningkatkan pemahaman pelajar terhadap Standard Kandungan Penyediaan Garam.

Kata kunci: Penyediaan Garam, Persepsi, Model ADDIE, Video

ABSTRACT

The study aims to develop a Salt-Va video for Form 4 Salt Preparation Content Standard and evaluate students' perceptions of Salt-Va in terms of design, content and usability. This study used a developmental research design. Salt-Va video was developed based on the ADDIE Model. The research instrument consists of a content validity evaluation form and a perception questionnaire. All research instruments were verified by four experts in the field of Chemistry. The expert agreement percentage for the content validity evaluation form was 96.67%. A total of 306 samples of Form 4 students answered the perception questionnaire. The results of the study show that the mean scores for design, content and usability are 3.84 (SD: 0.28), 3.86 (SD: 0.27) and 3.86 (SD: 0.27) respectively. In conclusion, the Salt-Va video of the Salt Preparation Content Standard has been developed with a high content validity. The analysis of the study shows that the mean value is at a high level for all three perception constructs. The implication of the study is that the Salt-Va video can be used as teaching aid for teachers in teaching the Salt Preparation Content Standard. The Salt-Va video can also help improve students' understanding of the Salt Preparation Content Standard.

Keywords: Preparation of Salt, Perception, ADDIE Model, Video

PENGENALAN

Pada abad ke-21 ini, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) memainkan peranan yang amat penting dalam sektor pendidikan demi mengangkat sistem pendidikan di Malaysia ke persada dunia. Oleh itu, KPM telah meneliti perkara-perkara yang perlu dilaksanakan dan berusaha untuk menjayakan usaha tersebut. Bersesuaian dengan matlamat dan peredaran zaman, KPM telah melaksanakan pembelajaran abad ke-21 (PAK21) bermula tahun 2014. Penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) dijadikan salah satu bahan bantu mengajar (BBM) dalam bidang pendidikan di abad ke-21 ini. TMK dalam pendidikan abad ke-21 telah diguna secara meluas dalam kalangan pendidik kerana mampu memberi kesan untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran (PdP) (Mohid et al., 2018).

Garam adalah antara topik yang mempunyai konsep abstrak, melibatkan pembelajaran aras makroskopik serta memerlukan kemahiran penghafalan dan kemahiran berimajinasi yang tinggi dalam kalangan pelajar (Doraiserian & Damanhuri, 2021). Kegagalan pelajar dalam memahami Bidang Pembelajaran Asid, Bes dan Garam adalah disebabkan terlalu banyak fakta yang perlu diingat dan mempunyai daya imaginasi yang rendah. Menurut dapatan kajian Napes dan Sharif (2022), didapati 80.4% murid tingkatan 4 yang mengambil kimia menyatakan kesukaran dalam pembelajaran garam walaupun 69.2% murid berminat dengan Bidang Pembelajaran Asid, Bes dan Garam. Sebanyak 86.1% murid menyatakan kesukaran ini berpunca daripada terlalu banyak fakta yang perlu diingat. Pelaksanaan amali dijalankan bagi mengukuhkan pemahaman mereka, namun 75.0% menyatakan pelaksanaan amali di sekolah tidak membantu mereka menguasai Standard Kandungan Penyediaan Garam. Ini dapat dilihat melalui 77.2% murid tetap mengalami kesukaran dalam menguasai soalan berkaitan eksperimen penyediaan tiga jenis garam sehinggakan 66.5% tidak memilih soalan berkaitan penyediaan garam dalam peperiksaan.

Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan video *Salt-Va* bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam dalam mata pelajaran Kimia Tingkatan 4 serta menilai persepsi pelajar terhadap video *Salt-Va* dari segi reka bentuk, isi kandungan dan kebolehgunaan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan. Pengkaji telah memilih Model ADDIE dalam pembangunan video kerana mencipta produk menggunakan Model ADDIE merupakan reka bentuk paling utama dan efektif. Model ADDIE merupakan satu proses yang berfungsi sebagai panduan rangka kerja untuk situasi yang kompleks, dan ia sangat sesuai untuk membangunkan produk untuk pendidikan dan sumber pembelajaran lain (Robert, 2009). Hal ini kerana model ADDIE terdiri daripada lima fasa, iaitu analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*). Menurut Salleh dan Rahman (2010), Model ADDIE ialah model yang berorientasikan produk dan sesuai digunakan kerana model ini menunjukkan langkah demi langkah kepada pembangun dalam merancang dan membangunkan sesuatu. Ini menunjukkan model ADDIE mempunyai satu pendekatan yang sistematik dan rangka kerja yang teratur dalam menghasilkan produk.

Populasi dan Sampel

Populasi adalah sekumpulan besar individu yang hendak dikaji. Penentuan populasi dan sampel adalah menggunakan teknik pensampelan rawak berkelompok. Daripada 13 buah negeri dan

Wilayah persekutuan, pensampelan rawak mudah melalui cabutan telah dilakukan untuk memilih sebuah negeri. Keputusannya Pahang telah dipilih. Terdapat 12 daerah di Pahang. Daripada 12 daerah di Pahang, pensampelan rawak mudah melalui cabutan telah dilakukan untuk memilih sebuah daerah. Keputusannya daerah Kuantan telah dipilih. Di daerah Kuantan, terdapat 42 buah sekolah menengah yang mengambil mata pelajaran Kimia. Jumlah populasi pelajar yang mengambil Kimia ialah 1469 orang. Melalui pensampelan rawak mudah, empat sekolah dipilih secara rawak mudah. Melalui empat sekolah menengah yang terpilih, pensampelan rawak mudah dilakukan untuk memilih bilangan kelas. Sebanyak 13 kelas telah terpilih dan sampel adalah seramai 306 orang (Krejcie & Morgan, 1990).

Instrumen Kajian

Dua instrumen digunakan dalam kajian ini, iaitu borang penilaian kesahan kandungan dan soal selidik persepsi pelajar terhadap video. Kesahan kandungan soal selidik mendapat persetujuan daripada dua orang pakar yang berpengalaman di Fakulti Sains dan Matematik manakala kesahan kandungan video mendapat persetujuan daripada dua orang guru Kimia yang berpengalaman. Komen dan pandangan mereka diambil kira bagi tujuan penambahbaikan soal selidik dan video. Terdapat tiga bahagian dalam borang penilaian kesahan kandungan, iaitu latar belakang pakar, kesahan kandungan dan komen/ulasan. Borang penilaian menggunakan skala Likert empat mata untuk menentukan kesahan kandungan, iaitu 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju dan 4 = sangat setuju. Soal selidik persepsi mengandungi tiga konstruk utama, iaitu reka bentuk, isi kandungan dan kebolegunaan yang mempunyai 23 item. Hasil analisis dapatan kajian rintis menunjukkan bahawa nilai *Cronbach's alpha* adalah 0.861. Menurut Abdullah dan Leow (2017), nilai *Cronbach's alpha* berada pada julat 0.80-0.89 mempunyai nilai kebolehpercayaan yang baik.

Analisis Kajian

Data yang diperoleh melalui soal selidik yang diberikan dalam bentuk kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) untuk mengira nilai min dan sisihan piawai. Bagi borang penilaian kesahan kandungan pula dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Video

Jadual 1 menunjukkan hasil purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan ialah 96.67%, iaitu melebihi 70%. Menurut Tuckman dan Wahed (1981), peratus persetujuan pakar melebihi 70 peratus menunjukkan kesahan kandungan adalah baik. Ini bermakna video *Salt-Va* telah mencapai kesahan pada tahap pencapaian yang tinggi.

Jadual 1. Nilai peratus Persetujuan Pakar bagi Kesahan Kandungan video

Pakar	Peratus Persetujuan (%)
Pakar 1	93.33
Pakar 2	100.00
Puarata Persetujuan Pakar	96.67

Persepsi Pelajar terhadap Video

Persepsi dalam kajian ini terbahagi kepada tiga konstruk, iaitu reka bentuk, isi kandungan dan kebolegunaan. Persepsi merupakan gambaran atau bayangan dalam hati atau fikiran (tentang sesuatu), pandangan menerusi pancaindera atau tanggapan manusia terhadap sesuatu perkara. Ia turut didefinisikan sebagai suatu kepercayaan atau pendapat yang biasanya diberikan oleh orang ramai berdasarkan pemerhatian (Yahaya, *et al.*, 2016). Dalam kajian ini, persepsi merupakan pendapat responden terhadap video *Salt-Va* dari aspek reka bentuk, isi kandungan dan kebolegunaan. Reka bentuk boleh ditakrifkan sebagai penggunaan prinsip saintifik maklumat teknikal dan imaginasi (Jalil, 2000). Dalam kajian ini, reka bentuk merujuk kepada penyusunan bahan dalam video *Salt-Va* dari segi garisan, warna, saiz dan ruang. Berdasarkan Jadual 2, nilai min bagi konstruk reka bentuk adalah 3.84 (SP = 0.28). Nilai min yang tinggi bagi konstruk reka bentuk menunjukkan bahawa majoriti pelajar bersetuju dengan penyusunan bahan dalam video *Salt-Va*. Isi kandungan merujuk kepada jumlah dan struktur organisasi dalam sesuatu mata pelajaran (Mahamud & Shaari, 2022).

Dalam kajian ini, isi kandungan merujuk kepada bahan yang dipaparkan dalam video *Salt-Va*. Nilai min bagi konstruk isi kandungan adalah 3.86 (SP = 0.27). Nilai min yang tinggi bagi konstruk isi kandungan menunjukkan bahan, formula kimia dan isi kandungan video *Salt-Va* sesuai dengan Standard Kandungan Penyediaan Garam dan mudah difahami. Kebolegunaan difokuskan kepada misi dan matlamat, kecekapan aplikasi atau sistem dan termasuk pemprosesan maklumat kognitif (Ghani & Shamsuddin, 2020). Dalam kajian ini, kebolegunaan merujuk kepada fungsi dan kemudahan menggunakan video *Salt-Va* dalam pembelajaran. Nilai min bagi konstruk kebolegunaan adalah 3.86 (0.27). Nilai min yang tinggi bagi konstruk kebolegunaan menunjukkan bahawa video *Salt-Va* mudah digunakan dan membantu proses pembelajaran pelajar. Dapatan kajian menunjukkan nilai purata min keseluruhan konstruk adalah 3.84 dan nilai purata sisihan piawai adalah 0.28. Interpretasi bagi nilai min yang diperoleh adalah pada 3.51-4.00 menunjukkan skor yang sangat tinggi (Harun *et al.*, 2016).

Jadual 2. Nilai min dan sisihan piawai

Konstruk	Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk	3.84	0.28
Isi kandungan	3.86	0.27
Kebolegunaan	3.86	0.27
Keseluruhan	3.84	0.28

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, video *Salt-Va* bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam telah dibangunkan melalui model ADDIE dengan nilai kesahan kandungan 96.67%. Dapatan kajian soal selidik yang telah dijalankan terhadap 306 responden menunjukkan nilai min berada pada tahap tinggi untuk ketiga-tiga konstruk persepsi. Video *Salt-Va* ini dapat dijadikan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) untuk Standard Kandungan Penyediaan Garam. Video *Salt-Va* ini juga berpotensi untuk meningkat pemahaman pelajar terhadap Standard Kandungan Penyediaan Garam serta dapat mengurangkan kesukaran yang dihadapi oleh pelajar.

RUJUKAN

Abdullah MFNL, Leow TW. (2017). Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen penilaian sendiri pembelajaran Geometri Tingkatan 1. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14, 211-265.

- Doraiseriyar ER, Damanhuri MIM. (2021). Tinjauan keperluan terhadap pembinaan permainan dalam pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Ghani MSAA, Shamsuddin SNW. (2020). Definitions and concepts of user experience (UX): A literature review. *International Journal of Creative Future and Heritage*, 8(1), 130–143.
- Harun MA, Hamid Z., Wahab KA. (2016). Kajian hubungan antara pengetahuan dengan amalan komunikatif dalam kalangan guru Bahasa Melayu. *Malaysian Journal of Society and Space*, 9, 32-45.
- Jalil MKA. (2000). *Proses dan kaedah reka bentuk*. Universiti Teknologi Malaysia Skudai.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Mahamud KHK, Shaari AS. (2022). Penilaian terhadap tahap efikasi diri dan pengetahuan isi kandungan dalam kalangan guru Matematik. *Jurnal Intelek*, 15, 2-11.
- Mohid SZ, Ramli R, Rahman KA, Shahabudin NN. (2018, August 7). *Teknologi multimedia dalam pendidikan abad 21* [Conference Session]. International Research Management & Innovation Conference, Palm Garden Hotel, Putrajaya.
- Napes MM, Sharif AM. (2022). A needs analysis for the game-based learning tools development for form four chemistry subject. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10, 1-11.
- Robert KY. (2009). *Case study research: Design and methods*. Sage.
- Salleh SM, Rahman NA. (2010). *Pembangunan modul panduan pemilihan kombinasi warna bagi rekabentuk skrin dalam pembangunan aplikasi multimedia dan laman web*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Tuckman BW, Wahed, MA. (1981). Evaluating an individualized science programme for community college student. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 489-495.
- Yahaya MF, Durin A., Nordin NA. (2016). Seni persembahan jalanan: Persepsi masyarakat Kuching, Sarawak. *Jurnal Seni dan Pendidikan Seni*, 4, 26-31.

**Pembangunan dan Kebolehgunaan Permainan *Grab Salt Candy* (GSC)
bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam**
*Development and Usability of *Grab Salt Candy* (GSC) Game for Salt
Preparation Content Standard*

Nor Asyikin Hasbullah, Lee Tien Tien*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia.

*E-mel: lee.tt@fsmpt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Grab Salt Candy* (GSC) bagi standard kandungan penyediaan garam. Selain itu, kajian ini juga mengenal pasti kebolehgunaan permainan GSC bagi standard kandungan penyediaan garam dari aspek kebergunaan, kepuasan, mudah diguna dan mudah belajar dalam kalangan murid tingkatan empat. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan berdasarkan model ADDIE. Kajian ini menggunakan dua instrumen, iaitu borang penilaian kesahan kandungan permainan GSC dan soal selidik kebolehgunaan permainan GSC. Kesahan kandungan permainan GSC memperoleh purata persetujuan pakar sebanyak 96.70%. Seramai 153 orang responden daripada enam buah sekolah menengah di daerah Port Dickson telah menjawab soal selidik kebolehgunaan. Dapatan kajian menunjukkan skor min untuk konstruk kebergunaan (M: 4.23, SP: 0.78), kepuasan (M: 4.42, SP: 0.72), mudah diguna (M: 4.24, SP: 0.79) dan mudah belajar (M: 4.25, SP: 0.78) telah mencapai tahap min yang tinggi. Kesimpulannya, permainan GSC telah mencapai kesahan kandungan yang baik dan mencapai tahap min yang tinggi bagi semua konstruk kebolehgunaan permainan GSC. Implikasi kajian adalah permainan GSC berpotensi digunakan sebagai bahan bantu mengajar dalam proses pembelajaran berasaskan permainan (PBP) bagi melahirkan murid yang berfikiran kritis, berupaya menganalisis dan mengumpul maklumat, kreatif serta aktif dalam proses pembelajaran dan pemudahcaraan.

Kata kunci: Pembangunan, Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP), Permainan, Kebolehgunaan, Penyediaan Garam

ABSTRACT

*This study aims to develop the *Grab Salt Candy* (GSC) game for salt preparation content standard. In addition, this study also identify the usability of GSC game for salt preparation content standards in terms of usefulness, satisfaction, ease of use and ease of learning among form four students. The research design of this study is a developmental study based on the ADDIE model. This study employs two instruments, namely the GSC game content validity evaluation form and the GSC game usability questionnaire. The GSC game content validity obtained an average expert agreement of 96.70%. A total of 153 respondents from six secondary schools in Port Dickson district answered the usability questionnaire. The findings showed that the mean score for the constructs of usefulness (M: 4.23, SD: 0.78), satisfaction (M: 4.42, SD: 0.72), ease of use (M: 4.24, SD: 0.79) and ease of learning (M: 4.25, SD: 0.78) had reached a high mean level. In conclusion, the GSC game has achieved good content validity and achieved a high mean level of all GSC game usability constructs. The implication of the study is that GSC game had the potential to be used as teaching aid in the game-based learning process (GBL) to produce students who are critically minded, able to analyze and gather information, creative and active in the learning and facilitation process.*

Keywords: *Development, Game-Based Learning (GBL), Games, Usability, Salt Preparation*

PENGENALAN

Pendidikan merupakan tunjang utama dalam pembangunan negara dari aspek sosial dan ekonomi kerana generasi muda perlu menguasai ilmu pengetahuan, kemahiran dan nilai murni bagi menjalani kehidupan yang stabil dan mempunyai etika yang tinggi. Namun begitu, sesetengah guru melakukan pembelajaran berpusatkan guru sahaja kerana kekangan masa bagi memastikan silibus pembelajaran dapat diselesaikan dalam tempoh yang ditetapkan. Pembelajaran ini bertentangan dengan matlamat pembelajaran abad ke-21 (PAK-21) yang berpusatkan murid, iaitu peranan guru adalah merancang, mengawal, membimbing dan menilai penglibatan murid dalam pembelajaran.

Berdasarkan keputusan tinjauan analisis keperluan berkaitan masalah pembelajaran Kimia murid tingkatan 4 menunjukkan 53.8% responden berpendapat bidang pembelajaran yang sukar bagi mereka adalah 6.0 Asid, Bes dan Garam manakala standard kandungan yang sukar adalah 6.9 penyediaan garam (28.6%). Keputusan ini telah memfokuskan kajian ke arah standard kandungan penyediaan garam kerana murid perlu membezakan garam terlarutkan dan garam tak terlarutkan. Selain itu, kaedah permainan telah dipilih oleh 61.5% responden untuk membantu mereka dalam mengatasi kesukaran dalam subjek Kimia.

Menurut Adipat *et al.* (2021), pembelajaran berasaskan permainan (PBP) menyumbang kepada peningkatan penglibatan, penyelarasan, dan kreativiti murid. Tambahan lagi, PBP dapat merangsang minat dan tumpuan dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan kemahiran dalam menyelesaikan masalah (Rahimah Wahid, 2020). Hal ini selaras dengan matlamat PAK-21 dan mewujudkan suasana pembelajaran yang menarik. Oleh itu, kajian ini dilaksanakan untuk membangunkan permainan *Grab Salt Candy* (GSC) dan mengenal pasti kebolehgunaan permainan GSC bagi standard kandungan penyediaan garam bagi konstruk kebergunaan, kepuasa, mudah diguna dan mudah belajar dalam kalangan murid tingkatan 4.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ialah kajian pembangunan menggunakan model ADDIE (Branch, 2009). Istilah ADDIE merupakan akronim bagi *Analysis* (analisis), *Design* (reka bentuk), *Development* (pembangunan), *Implementation* (pelaksanaan) dan *Evaluation* (penilaian). Berdasarkan akronim ADDIE, terdapat lima fasa yang memberi panduan kepada pengkaji untuk membuat perancangan kajian dengan baik. Menurut Cahyadi (2019), model instruksional ADDIE merupakan kaedah instruksional yang sudah umum digunakan secara tradisional oleh pengkaji. Oleh itu, model reka bentuk ADDIE merupakan suatu rancangan yang membantu mereka bentuk dan membangunkan permainan GSC berdasarkan masalah dan objektif kajian yang ingin dicapai.

Populasi dan Sampel Kajian

Berdasarkan data daripada Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) Port Dickson, bilangan murid tingkatan 4 yang mengambil subjek Kimia adalah 219 orang, tetapi hasil tinjauan ke 10 buah sekolah menengah kebangsaan di daerah Port Dickson mendapati bahawa data sebenar adalah 242 orang. Berdasarkan Jadual Krejcie dan Morgan (1970), untuk populasi 250 orang responden, saiz sampel yang diperlukan adalah 152 orang responden. Maka, pengkaji melaksanakan pensampelan rawak kluster secara berperingkat dengan memilih sekolah dan kelas secara rawak sehingga mencapai jumlah saiz sampel kajian. Oleh itu, saiz sampel kajian ini adalah seramai 153 orang responden daripada enam buah sekolah.

Instrumen Kajian

Dua instrumen digunakan dalam kajian ini, iaitu borang penilaian kesahan kandungan permainan GSC dan soal selidik kebolehgunaan permainan GSC. Borang penilaian kesahan kandungan diubah suai daripada kajian Saad (2017). Borang ini mengandungi empat bahagian dan menggunakan skala Likert empat mata. Soal selidik kebolehgunaan diadaptasi daripada soal selidik USE (Lund, 2001), iaitu akronim bagi *Usefulness* (kebergunaan), *Satisfaction* (kepuasan), *Ease of use* (mudah diguna) dan *Ease of learning* (mudah belajar). Soal selidik kebolehgunaan ini mengandungi lima bahagian dan menggunakan skala Likert lima mata.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan borang soal selidik kebolehgunaan permainan disemak oleh dua orang pakar dan dianalisis menggunakan formula pengiraan peratus persetujuan pakar. Menurut Noah dan Ahmad (2005), pencapaian kesahan yang baik adalah peratusan kesahan melebihi 70%. Jadual 1 menunjukkan purata peratus persetujuan pakar bagi soal selidik kebolehgunaan permainan GSC adalah 94.60% yang mencapai kesahan yang baik.

Jadual 1. Peratus Kesahan Soal Selidik Kebolehgunaan permainan GSC

Pakar	Peratus Kesahan Soal Selidik(%)
Pakar 1	93.50
Pakar 2	95.70
Purata Peratus Persetujuan Pakar	94.60

Seterusnya, kebolehpercayaan soal selidik kebolehgunaan permainan GSC diperoleh melalui kajian rintis yang dilakukan kepada 30 orang responden. Nilai kebolehpercayaan soal selidik kebolehgunaan adalah 0.967. Berdasarkan Bond dan Fox (2007), soal selidik kebolehgunaan ini sangat baik dan efektif dengan tahap konsisten yang tinggi.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan Permainan GSC

Jadual 2 menunjukkan peratus kesahan kandungan permainan GSC oleh dua orang pakar yang mendapat nilai purata sebanyak 96.70%. Hal ini menunjukkan kandungan permainan GSC telah mendapat kesahan yang baik. Pencapaian kesahan yang baik daripada pakar amat penting bagi memastikan isi kandungan adalah bertepatan dengan objektif yang ingin dicapai.

Jadual 2. Peratus Kesahan Kandungan Permainan GSC bagi Dua Orang Pakar

Pakar	Peratus Kesahan Kandungan (%)
Pakar 1	94.90
Pakar 2	98.50
Purata Peratus Persetujuan Pakar	96.70

Permainan yang digunakan dalam pembelajaran perlu mengandungi isi kandungan yang tepat dan berkait rapat dengan standard kandungan dalam pembelajaran (Lambri & Mahamood, 2019). Berdasarkan kesahan kandungan permainan, permainan GSC telah mencapai ciri-ciri permainan yang baik untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini kerana tiada kesalahan pada bahagian soalan dan skema jawapan bagi *Pink Candy*, *Blue Candy* dan *Yellow Candy*. Selain itu, permainan GSC mempunyai matlamat dan peraturan yang jelas dalam manual penggunaan, iaitu pemain perlu menjawab soalan dan mendapatkan tiga garis lurus pada papan Bingo

dengan cepat. Hal ini merupakan satu cabaran kepada pemain untuk menyelesaikan soalan tersebut. Dengan ini, permainan GSC telah memenuhi enam elemen struktur permainan yang baik, iaitu mempunyai matlamat, peraturan, maklum balas, interaksi, cabaran dan naratif (Tan, 2016). Berdasarkan kesahan kandungan permainan GSC, permainan GSC telah mencapai ciri-ciri yang baik untuk digunakan dalam pembelajaran.

Analisis Kebolehgunaan Permainan GSC

Jadual 3 menunjukkan analisis item kebolehgunaan permainan GSC bagi konstruk kebergunaan, kepuasan, mudah diguna dan mudah belajar dalam kalangan murid tingkatan 4.

Jadual 3. Analisis Item Kebolehgunaan Permainan GSC

Konstruk	Bilangan Item	Nilai Min	Sisihan Piawai
Kebergunaan	8	4.23	0.78
Kepuasan	5	4.42	0.72
Mudah Diguna	6	4.24	0.79
Mudah Belajar	4	4.25	0.78

Berdasarkan Jadual 3, konstruk kepuasan mencatatkan nilai min yang tertinggi, iaitu 4.42 (SP = 0.72). Kepuasan adalah tahap perasaan yang dirasakan seseorang selepas membandingkan pencapaian atau keputusan yang diharapkannya (Rohaeni & Marwa, 2018). Hal ini menunjukkan permainan GSC dapat memberi kepuasan yang tinggi kepada setiap pemain apabila mereka teruja untuk menyelesaikan soalan bagi mendapatkan tiga garis lurus pada papan Bingo dengan cepat. Menurut Mokhtar dan Kamarudin (2023), pembelajaran yang diubah menjadi permainan dengan menggunakan pemarkahan dan sistem ganjaran dapat menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan dan menarik. Oleh itu, permainan GSC mempunyai elemen-elemen yang memberikan kepuasan kepada pemain untuk mengikuti proses PBP.

Seterusnya, konstruk mudah belajar telah mencapai min kedua tertinggi, iaitu 4.25 (SP = 0.78). Permainan GSC menggunakan warna yang berbeza dan menarik bagi setiap kaedah atau aras kesukaran soalan telah meningkatkan ingatan murid ketika bermain permainan GSC dan menjadikan mereka cepat belajar tentang penggunaan permainan GSC. Selaras dengan kajian Abidah *et al.* (2019), warna dapat meningkatkan pencapaian ingatan jangka pendek. Selain itu, konstruk mudah diguna telah mencatatkan nilai min 4.24 (SP = 0.79). Permainan GSC sangat mudah diguna kerana manual penggunaan ditulis dengan jelas bagi membantu pemain menggunakan permainan dengan baik. Justeru itu, permainan GSC adalah mudah digunakan untuk murid tingkatan 4 dalam pembelajaran standard kandungan penyediaan garam.

Akhir sekali, konstruk kebergunaan telah mencatat min 4.23 (SP = 0.78). Hal ini menunjukkan permainan GSC berpotensi untuk digunakan dalam mengulang kaji pembelajaran standard kandungan penyediaan garam. Perkara ini telah menyokong kajian Charles dan Ying (2020) bahawa penggunaan bahan bantu mengajar memberi kesan positif terhadap kecemerlangan akademik pelajar dan kaedah pengajaran yang diamalkan. Secara keseluruhan, semua konstruk kebolehgunaan permainan GSC telah mencatatkan nilai min yang melebihi 4.00. Berdasarkan interpretasi Nunnally dan Bernstein (1994), keempat-empat konstruk kebolehgunaan telah mencapai tahap min yang tinggi.

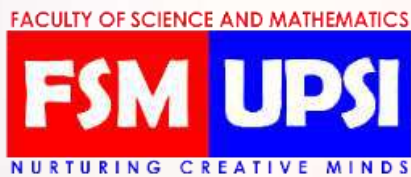
KESIMPULAN

Kajian ini telah mencapai objektif kajian dengan baik, iaitu membangunkan permainan GSC bagi standard kandungan penyediaan garam dalam mata pelajaran Kimia tingkatan 4.

Permainan ini telah mendapat kesahan kandungan permainan yang baik dan mencapai tahap kebolegunaan permainan yang tinggi bagi konstruk kebergunaan, kepuasan, mudah diguna dan mudah belajar dalam kalangan murid tingkatan 4. Secara keseluruhan, permainan ini berpotensi membantu guru sebagai bahan bantu mengajar dan meningkatkan semangat murid dalam pembelajaran.

RUJUKAN

- Abidah K, Laksmiwati AA, Sasfiranti Y, Supradewi R. (2019). Pengaruh penggunaan warna terhadap short term memory untuk peningkatan pemahaman Matematika. *PSISULA: Prosiding Berkala Psikologi*, 1, 96-103.
- Adipat S, Laksana K, Busayanon K, Asawasowan A, Adipat B. (2021). Engaging students in the learning process with game-based learning: The fundamental concepts. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 4(3), 542-552.
- Bond TG, Fox CM. (2007). *Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Branch RM. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Science+Business Media.
- Cahyadi RAH. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE Model. *Halaq: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-43.
- Charles LM, Ying YL. (2020, Oktober). *Peranan bahan bantu mengajar dan persekitaran maklum balas dalam meningkatkan kualiti pembelajaran pelajar* [Pembentangan Kertas Kerja]. National Research Innovation Conference (NRICon 2020), Politeknik Kuching Sarawak, Malaysia.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Education and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Lambri A, Mahamood Z. (2019). Penggunaan alat bantu mengajar dalam pengajaran Bahasa Melayu menggunakan pendekatan pembelajaran berpusatkan murid. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4(33), 78-94.
- Lund AM. (2001). Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Mokhtar MNAM, Kamarudin MHA. (2023, Mei 10-11). *Keberkesanan gamifikasi dalam pembelajaran dan pengajaran dalam pendidikan* [Sesi Persidangan]. Persidangan Antarabangsa Sains Sosial & Kemanusiaan kali ke-8 (PASAK8 2023), Universiti Sains Islam Malaysia.
- Noah SM, Ahmad J. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Nunnally JC, Bernstein IH. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Rohaeni H, Marwa N. (2018). Kualitas pelayanan terhadap kepuasan pelanggan. *Jurnal Ecodemica*, 2(2), 312-318.
- Saad L. (2017). Pentaksiran pembelajaran kemahiran asas bagi permainan kategori serangan dalam Pendidikan Jasmani tahun 4 [Disertasi Doktor Falsafah, Universiti Pendidikan Sultan Idris]. UPSI Digital Repository.
- Tan HW. (2016). *Gamifikasi dalam pendidikan: Pembelajaran berasaskan permainan*. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Wahid R. (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, 16(1), 9-13.



JABATAN KIMIA
FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
35900 TANJUNG MALIM, PERAK

e ISBN 978-629-495-039-9

