

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

**e-PROSIDING
PROJEK PENYELIDIKAN TAHUN AKHIR
JABATAN KIMIA
VOLUME 1, ISSUE 1 (2023)**

**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
2023**

Hak Cipta Terperlihara

© Fakulti Sains dan Matematik, UPSI 2023.

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/>

e-ISBN 978-629-7524-48-1

e ISBN 978-629-7524-48-1



9 786297 524481

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 32 artikel yang merangkumi pelbagai bidang dalam matematik 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
Hafsah Taha
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
Muhd Ibrahim Muhammad Damanhuri
Mohamad Idris Saidin
Mohd. Mokhzani Ibrahim
Sharifah Norain Mohamad Sharif
Siti Nur Akmar Mohd Yazid
Maizatul Najwa Jajuli
Nilavathi Balasundram
Abubaker Mustafa Abdelaal Alsayed

ISI KANDUNGAN

	Muka surat
Isi Kandungan	i-iv
Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Video Pengajaran bagi Standard Kandungan Ikatan Kimia dalam Kalangan Pelajar Tingkatan 4 <i>Development and Perception of the Usability of Teaching Videos for the Chemical Bond Content Standard among Form 4 Students</i> <i>Rosnani Abdullah, Mohamad Syahrizal Ahmad</i>	1-5
Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Komik <i>Commistry</i> bagi Bidang Pembelajaran Bahan Buatan dalam Industri <i>Development and Usability Perception of Form 4 Students of Commistry Comics for Manufactured Substances in Industry Topic</i> <i>Muhammad Ridzwan Mohd Hanin, Mohamad Syahrizal Ahmad</i>	6-10
Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Modul <i>e-LabChem</i> bagi Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia Tingkatan 4 <i>Development and Perception of the Usability of the e-LabChem Module for the Concept of Moles, Formulas and Chemical Equations Form 4</i> <i>Nur Fatin Dayana Izham, Mohamad Syahrizal Ahmad</i>	11-15
Pembangunan dan Kebolehgunaan Modul Elektronik <i>e-Modul Easychem!</i> bagi Topik Kadar Tindak Balas KSSM <i>Development and Usability of Electronic Module E-Module Eeasychem! for Rate of Reaction KSSM Topic</i> <i>Mohamad Akbar Amir, Illyas Md Isa</i>	16-20
Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Modul <i>E-Pembelajaran E-Pcidbes</i> dalam Kalangan Guru Pelatih UPSI <i>Development and Usability Perception of e-PcidBes Module among UPSI Trainee Teachers</i> <i>Noor Nadiah Ramli, Illyas Md Isa</i>	21-25
Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan <i>Poly-CHEM ABS</i> bagi Bidang Pembelajaran Asid, Bes dan Garam Tingkatan 4 <i>Development and Perception of Usability of the Poly-CHEM ABS Game for Level 4 Acid, Base and Salt Content Standards</i> <i>Wan Nur Ain Wan Idris, Illyas Md Isa</i>	26-30
Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan Permainan Papan <i>Chemisodium</i> Bagi Topik Garam Tingkatan 4 <i>The Development and Perception of Trainee Teachers on the Applicability of Chemisodium Board Games for the Topic of Salt Form 4</i> <i>Michael Drick Anak Ngalang, Ismail Zainol</i>	31-35
Pembangunan dan Kebolehgunaan Permainan <i>Chemistry Hero</i> bagi Standard Kandungan Konsep Mol Kimia Tingkatan 4 <i>Development and Usability of Chemistry Hero Game for Mole Concept Content Standards in Form 4 Chemistry</i> <i>Rabia'tul Adawiah Affendi, Ismail Zainol</i>	36-40

Persepsi Guru Pelatih Kimia UPSI terhadap Permainan Stembrace bagi Meningkatkan Minat Pelajar terhadap STEM <i>The Perception of UPSI Chemistry Training Teachers towards the Stembrace Game to Increase Students' Interest in STEM</i> <i>Nursyahira Nadhirah Hassanudin, Ismail Zainol</i>	41-45
Pembangunan Permainan Papan “MOL UP!” bagi Subtopik Konsep Mol dan Persepsi Kebolehgunaan untuk Pelajar Kimia Tingkatan 4 <i>Development of the Board Game “MOL UP!” for the Subtopics of Mole Concept and Perceived Usefulness for Form 4 Chemistry Students</i> <i>Christseve Audrey Kibas Anak Ader, Ismail Zainol</i>	46-50
Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan MultaTLC dalam Kalangan Pelajar Kimia di UPSI <i>Development and Perception of Usability of MultaTLC among Chemistry Students at UPSI</i> <i>Nur Ain Kamal, Maizatul Najwa Jajuli, Mohd Azlan Nafiah</i>	51-55
Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Video Animasi bagi Eksperimen Preparation of Cis and Trans Isomer dalam Kalangan Guru Pelatih Kimia <i>Development and Usability Perception of Animation Video in Preparation of Cis and Trans Isomer Experiment among Chemistry Student Teacher</i> <i>Nurul Farhana Aini, Maizatul Najwa Jajuli, Mohd Azlan Nafiah</i>	56-60
Pembangunan dan Persepsi Pelajar Kursus Kimia Organik Terhadap Kebolehgunaan E-modul Interaktif Bagi Topik Solubility Tests <i>Development and Perception of Basic Organic Chemistry Course Students on The Usability of a Interactive E-Modul for the Topic Solubility Tests</i> <i>Nur Fatin Murnirah Mohd Hatta, Nilavathi Balasundram, Mohd Azlan Nafiah</i>	61-65
Kesediaan Guru Pelatih Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dalam Pengajaran Amali Sains di Sekolah Selepas Pandemik Covid-19 <i>Readiness of Trainee Teachers of Sultan Idris Education University (UPSI) in the Practical Teaching of Science in Schools after Covid-19 Pandemic</i> <i>Aimi Francis, Nilavathi Balasundram, Azlan Kamari</i>	66-70
Pembangunan dan Kebolehgunaan Komik Edu-Chem-Mic Bagi Bidang Pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri Kepada Guru Pelatih Kimia UPSI <i>Development and Usability Of Edu-Chem-Mic Comic for Learning Area Consumer and Industrial Chemistry for UPSI Chemistry Trainee Teachers</i> <i>Zulhilmi Zailani, Nilavathi Balasundram, Azlan Kamari</i>	71-75
Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih terhadap Permainan Guess The Name Bagi Subjek Kimia Organik di Instagram <i>The Development And Perception of Training Teachers Towards The “Guess The Name” Game of Organic Chemistry Subject on Instagram</i> <i>Natasha Amani Mohamad, Nilavathi Balasundram, Azlan Kamari</i>	76-80
Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Permainan Mistrypuzzcards Bagi Topik Kumpulan Berfungsi <i>Development and Perception of Training Teachers Toward Usability of the Mistrypuzzcards Game for Functional Group</i> <i>Siti Nurhidayah Ab Razak, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz</i>	81-85

Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolegunaan Permainan Alde-Keto Challenge Bagi Kumpulan Karbonil Dalam Kimia Organik <i>The Development and Perception of Training Teachers Towards the Usability of The Alde-Keto Challenge Game for Carbonyl Groups in Organic Chemistry</i> Anis Amirah Ab Rahim, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz	86-90
Pembangunan Modul Elektronik Chem-Ace bagi Topik Sebatian Karbon Tingkatan 5 <i>Development of Chem-Ace Electronic Module for Topic of Carbon Compounds Form 5</i> Nor Azmina Mohd Amin, Azmi Mohamed, Abu-Baker M. Abdel-Aal	91-95
Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Modul Pembelajaran Interaktif “GM-CHEM” dalam Kalangan Guru Pelatih UPSI <i>The Development and Perception of Usability of Interactive Learning Module "GM-CHEM" Among Trainee UPSI</i> Sia Lee Fang, Norhayati Hashim	96-100
Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan E-Modul Enjoy-Eq Topik Persamaan Kimia dalam Kalangan Guru Pelatih UPSI <i>Development and Perception of the Usability of the E-Module Enjoy-Eq for the Topic of Chemical Equations Among UPSI Trainer Teachers</i> Nur Juwairiah Mohamed Zohari, Norhayati Hashim	101-105
Pembangunan Dan Kebolegunaan Modul E-Pembelajaran (E-Chem) Bagi Subtopik Ikatan Ion Dan Ikatan Kovalen Tingkatan 4 <i>Development and Usability of E-Learning Module (E-Chem) for Ionic Bond and Covalent Bond Subtopic Form 4</i> Nur Hazirah Hisam, Norhayati Hashim	106-110
Pembangunan Dan Kebolegunaan Permainan Papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) Bagi Standard Kandungan Ikatan Ion Dan Ikatan Kovalen Kimia Tingkatan Empat <i>Development And Usability of Chem-Treasure Hunt (Chemth) on Content Standard Ionic Bond and Covalent Bond Chemistry Form Four</i> Siti Khodijah Solikun, Norhayati Hashim	111-115
Hubungan Sikap dan Motivasi terhadap Kimia Pelajar Tingkatan Empat di Daerah Penampang, Sabah <i>Relationship between Attitude and Motivation towards Chemistry among Form Four Students in Penampang District, Sabah</i> Allesha Janetta Lo Yen Fun, Lee Tien Tien	116-120
Persepsi Kelebihan, Kelemahan dan Penerimaan Murid Sekolah Menengah di Beaufort terhadap Pembelajaran Kimia secara dalam Talian semasa Pandemik Covid-19 <i>Beaufort Secondary School Students' Perception about Advantage, Weakness and Acceptance of Chemistry Online Learning during Covid-19 Pandemic</i> Foofieado Juan Morgan, Lee Tien Tien	121-125
Keberkesanan Papan Permainan Chemical Battleship dalam Bidang Pembelajaran Jadual Berkala Unsur terhadap Motivasi Pelajar <i>Effectiveness of the Chemical Battleship Board Game in the Periodic Table of Elements Learning Field on Students' Motivation</i> Slyvia Debah George, Lee Tien Tien	126-130

Keberkesanan dan Persepsi Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Penggunaan Alat Bantu Mengajar Bingo Salt Game dalam Subtopik Analisis Kualitatif Garam <i>The Effectiveness and Perception of Form 4 Students on the Use of Teaching Aids Bingo Salt Game in the Subtopic of Qualitative Analysis of Salt</i> Noor Aniza Sidek, Wan Mohd Nuzul Hakimi Wan Salleh	131-135
Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Kimia UPSI Terhadap Kebolehgunaan Permainan Papan Chemfrend Bagi Topik Garam <i>Development and Perception of Upsi Chemistry Training Teachers Towards the Usability of the Chemfrend Board Game for the Topic of Salt</i> Muhamad Alif Irwan Husin, Wan Mohd Nuzul Hakimi Wan Salleh	136-140
Keberkesanan Penggunaan Kit Pembelajaran Chemy-Bond Thinkers Terhadap Pencapaian dan Minat Pelajar bagi Topik Ikatan Kimia <i>Effectiveness of Using the Chemy-Bond Thinkers Learning Kit on Students' Achievement and Interests for the Topic of Chemical Bonding</i> Muhammad Arief Fadhillah Abd Aziz, Wan Mohd Nuzul Hakimi Wan Salleh	141-145
Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan Monopoli ChemBond dalam Kalangan Guru Pelatih UPSI <i>Development and Perception of Usability of ChemBond Monopoly Game Among UPSI Trainee Teachers</i> Kathie Chan Jie Tee, Norlaili Abu Bakar	146-150
Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Modul Interaktif Hi-Draphy dalam Kimia Fizik di Kalangan Pelajar Kimia UPSI <i>Development and Usability of an Interactive E-Module in Physical Chemistry among Chemistry Students in UPSI</i> Arina Raihanah Jaiming, Norlaili Abu Bakar	151-155
Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Modul Interaktif Cal-Bomb bagi Subjek Kimia Fizik I dalam Kalangan Pelajar Kimia UPSI <i>Development and Usability of Interactive e-Module Cal-Bomb in Physical Chemistry I Among Chemistry Student at UPSI</i> Arni Natirah Abdul Rashid, Norlaili Abu Bakar	156-160

Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Video Pengajaran bagi Standard Kandungan Ikatan Kimia dalam Kalangan Pelajar Tingkatan 4 *Development and Perception of the Usability of Teaching Videos for the Chemical Bond Content Standard among Form 4 Students*

Rosnani Abdullah, Mohamad Syahrizal Ahmad*

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

*Emel: syahrizal@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian bertujuan untuk membangunkan video pengajaran bagi subtopik Ikatan Kimia Tingkatan Empat serta mengenal pasti persepsi pelajar terhadap video pengajaran yang dibangunkan daripada aspek kebolehgunaan, kepuasan dan minat dan kemudahan. Instrumen kajian terdiri daripada borang penilaian kesahan dan borang soal selidik. Video pengajaran yang dibangunkan berdasarkan Model ADDIE. Kesemua instrumen kajian telah disahkan oleh dua orang pakar dalam bidang Kimia. Sampel kajian melibatkan 19 orang pelajar bagi menjawab soal selidik kebolehppercayaan video pengajaran. Manakala, sejumlah 97 sampel pelajar tingkatan 4 untuk menjawab soal selidik persepsi. Dapatan kajian menunjukkan skor min untuk kebolehgunaan, kepuasan dan minat dan kemudahan adalah 3.507 (SP: 0.371), 3.445 (SP: 0.381) dan 3.538 (SP: 0.354) masing-masing. Kesimpulannya, video pengajaran mencatat nilai kesahan yang tinggi. Implikasi kajian ialah video pengajaran berpotensi digunakan sebagai video mengajar bagi standard kandungan Ikatan Kimia sesuai dengan proses pembelajaran dan pengajaran ketika ini yang lebih santai dan bersifat sendiri.

Kata kunci: Ikatan Kimia, Kebolehgunaan, Model ADDIE, Video Pengajaran

ABSTRACT

The study aims to develop a teaching video for the Fourth Form Chemistry Bond subtopic as well as identify students' perceptions of the developed teaching video from the aspects of usability, satisfaction and interest and convenience. The research instrument consists of a validity assessment form and a questionnaire. An instructional video developed based on the ADDIE Model which contains the phases of analysis (A), design (D), development (D), implementation (I) and evaluation (E). All research instruments were verified by two experts in the field of Chemistry. The study sample involved 19 students to answer a questionnaire on the reliability of teaching videos. Meanwhile, a total of 97 samples of form 4 students to answer the perception questionnaire. The findings of the study show that the mean scores for usability, satisfaction and interest and convenience are 3.507 (SP: 0.371), 3.445 (SP: 0.381) and 3.538 (SP: 0.354), respectively. In conclusion, the instructional video recorded a high validity value. The implication of the study is that the teaching video has the potential to be used as a teaching aid for the content standards of the Chemistry Association in accordance with the current learning and teaching process at home which is more relaxed and independent

Keywords: Chemical bonding, usability ADDIE Model, Teaching video

PENGENALAN

Mok (1991) menyatakan bahawa pendidikan ialah suatu proses atau aktiviti yang berusaha untuk memperkembangkan fizikal, intelek, sosial, dan emosi seseorang individu serta dapat menambahkan kemahiran yang sedia ada, kebolehan dalam melakukan sesuatu perkara, pengetahuan dan pengalaman supaya dapat memberikan kegembiraan dan kemajuan dalam kehidupan. Ini juga dapat membantu dan mendorong supaya bertindak dengan cara yang lebih sihat yang memberikan faedah kepada diri sendiri serta masyarakat, bangsa dan Negara.

Didapati pengajaran Kimia masih menghadapi pelbagai masalah, di mana Kimia dianggap sebagai mata pelajaran yang terlalu abstrak dan sukar untuk pelajar. Ini disebabkan cara guru mengajar kurang berkesan dan didapati berlaku ketidakfahaman pelajar di dalam kelas Kimia (Ballaster Perez et al., 2017). Konsep yang tidak dapat dijelaskan oleh guru dengan baik sering disalah ertikan oleh pelajar sehingga menyebabkan mereka tidak dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep tersebut. Kegagalan pelajar dalam memahami kimia konsep menyebabkan mereka bosan, cepat mengalah dalam menyelesaikan sesuatu masalah, dan boleh menjejaskan akademik prestasi.

Berdasarkan hasil dapatan kajian lepas, didapati bahawa kebanyakan pelajar mengalami kesukaran dan kesilapan dalam menyelesaikan masalah ikatan kimia dan beberapa topik yang lain (Mellyzar & Agus, 2020). Ini kerana mereka tidak dapat menguasai topik yang diajar oleh guru disebabkan mereka mudah berasa bosan dengan ketidakpelbagaian pengajaran yang disampaikan guru di dalam kelas. Terdapat banyak aspek yang membantu ke arah penguasaan dan penghayatan pembelajaran dalam kalangan pelajar.

Dalam usaha menyahut hasrat negara menjadi lebih maju menjelang tahun 2023 ini, guru memainkan peranan yang penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran kepada pelajar di mana guru haruslah merancang dan melaksanakan pendekatan serta strategi pengajaran yang lebih sesuai supaya dapat memastikan pelajar menguasai ilmu kimia yang disampaikan.

METODOLOGI

Reka bentuk kajian

Menurut Richey dan Klein (2005), kajian reka bentuk dan pembangunan adalah kajian sistematik reka bentuk, pembangunan dan proses penilaian dengan tujuan untuk mewujudkan asas empirikal untuk penciptaan produk dan alatan pengajaran dan bukan pengajaran dan modul baharu atau dipertingkat yang mengawal pembangunan mereka. Ia merupakan kajian sistematik yang bertujuan membentuk dasar empirik untuk pembinaan produk instruksional atau bukan instruksional, alatan-alatan, modul baru ditetapkan melalui perkembangan pembangunan produk tersebut di reka bentuk, pembangunan dan proses penilaian.

Kajian ini dijalankan menggunakan kaedah kuantitatif iaitu dalam bentuk deskriptif atau soal selidik. Menurut Shuhairy (2020), dalam soal selidik terdapat satu set soalan atau item dalam bentuk tulisan. Tujuannya adalah untuk mengumpul maklumat bagi tujuan analisis yang dapat menjawab persoalan kajian. Soal selidik dibina oleh individu yang berpengetahuan luas agar soalan yang dibina itu wajar agar dapat dipercayai dan tidak dipengaruhi emosi.

Proses pembinaan borang soal selidik adalah memerlukan masa dan pemikiran yang mendalam supaya borang soal selidik mendapat sambutan yang memberangsangkan semasa dijalankan. Dalam kajian ini jenis soal selidik yang digunakan adalah soal selidik tertutup. Menurut Shuhairy (2019), soal selidik tertutup ialah butiran yang berkehendakkan jawapan pendek seperti 'Ya' atau 'Tidak' atau memilih pilihan-pilihan yang disediakan. Borang soal selidik tertutup ini memberikan masa yang cukup untuk menjawab. Hal ini memudahkan

responden untuk menjawab kerana jawapan tersebut disediakan serta jawapan yang diperoleh juga mudah untuk dianalisis.

Teknik persampelan

Persampelan merupakan data yang didapati daripada sebahagian daripada kumpulan yang lebih besar atau mendapatkan sampel daripada populasi sasaran. Persampelan merupakan antara aspek penting dalam penyelidikan kerana dapat menentukan kesahan, kebolehpercayaan dan kualiti hasil penyelidikan. Bagi mendapatkan kesahan borang penilaian video pengajaran, dua kategori responden yang terlibat, iaitu responden pakar untuk menilai kesahan kandungan modul dari jabatan untuk menilai kebolegunaan modul serta persepsi modul. Tiga orang pakardipilih melalui pensampelan bertujuan manakala responden pelajar dipilih secara rawak berkelompok. Seterusnya, populasi yang disasarkan dalam kajian ini ialah pelajar tingkatan 4 dari kelas sains tulen di SM Imtiaz. Penentuan saiz sampel dalam kajian ini adalah menggunakan jadual Krejcie dan Morgan (1970) yang boleh dijadikan panduan dalam menentukan populasi dan sampel. Jumlah sampel yang dicadangkan adalah seramai 97 orang responden daripada bilangan populasi keseluruhan adalah 130 orang.

Instrumen

Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam kajian ini, iaitu borang penilaian kesahan kandungan soal selidik persepsi pelajar terhadap modul. Persetujuan tiga orang pakar yang berpengalaman di Fakulti Sains dan Matematik dan juga daripada guru yang berpengalaman dari SM Imtiaz diperlukan dalam kesahan kandungan video pengajaran. Komen dan pandangan mereka diambil kira bagi tujuan penambahbaikan modul. Terdapat dua bahagian dalam borang penilaian kesahan kandungan ini iaitu latar belakang pakar, kesahan kandungan modul dan komen/ulasan. Kajian ini dengan menggunakan skala Likert empat mata untuk menentukan kesahan kandungan modul, iaitu 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju dan 4 = sangat setuju.

Analisis Kajian

Borang soal selidik kesahan dianalisis menggunakan Peratusan Persetujuan Pakar (%) yang mengambil kira purata penilaian yang diberikan oleh dua orang pakar Jabatan Kimia yang dipilih dan guru Kimia sekolah Imtiaz. Hasil dapatan kajian rintis dianalisis bagi mendapatkan pekali Cronbach alfa 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 Video Pengajaran

Jadual 1 menunjukkan hasil purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan ialah 97.50%, iaitu melebihi 70%. Menurut Bohn and Fox (2015), nilai yang melebihi 0.7 ialah kesahan yang diterima. Ini bermakna video pengajaran telah mencapai kesahan pada tahap pencapaian yang tinggi serta sesuai digunakan pada kajian seterusnya kerana memperoleh peratus persetujuan pakar melebihi 70%.

Jadual 1: Nilai peratus Persetujuan Pakar bagi Kesahan Kesesuaian Kandungan Kimia

Pakar	Peratus Persetujuan (%)
Pakar 1	100.00
Pakar 2	95.00
Purata persetujuan pakar	97.50

Analisis Kajian Rintis

Hasil analisis dapatan kajian rintis menunjukkan bahawa nilai Cronbach alfa adalah 0.871 iaitu melebihi 0.7. Nilai tersebut mempunyai tahap interpretasi yang tinggi.

Analisis Kajian Sebenar

Skor min bagi setiap konstruk kebolegunaan video pengajaran seperti dalam Jadual 2. Bagi aspek yang pertama berkaitan dengan kepuasan dan minat mempunyai nilai min yang tinggi iaitu 3.45 dengan sisihan piawai yang rendah iaitu 0.381. Dalam konstruk ini item penilaian adalah berdasarkan kepada kesesuaian video digunakan, kod yang disediakan, video dapat diakses tanpa sebarang masalah, video dapat diakses pada bila-bila masa dan video dapat diakses melalui pelbagai peranti. Daripada nilai min dalam konstruk membuktikan bahawa responden bersetuju video pengajaran mempunyai kepuasan dan minat yang baik. Bagi konstruk kedua dan ketiga masing-masing nilai min dan sisihan piawai iaitu 3.54 min ($s.p=0.354$) dan 3.51 min ($s.p=0.371$). Berdasarkan min dan sisihan piawai juga dapat dilihat bahawa responden bersetuju bahawa video pengajaran boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar semasa di dalam kelas.

Jadual 2: Skor min bagi setiap konstruk kebolegunaan video pengajaran

Aspek	Min	Sisihan piawai
Kepuasan dan minat	3.45	0.381
Kemudahan	3.54	0.354
Kebolegunaan	3.51	0.371

KESIMPULAN

Video pengajaran bagi topik Ikatan Kimia Tingkatan Empat mempunyai kesahan yang baik dengan peratus persetujuan sebanyak 95% dan mempunyai kebolegunaan yang baik daripada persepsi pelajar tingkatan empat dengan nilai min yang tinggi 3.51 ($SP=0.371$). Oleh itu video pengajaran ini berpotensi digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik Ikatan Kimia Tingkatan 4.

RUJUKAN

- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in Human Science (3rd Ed.). New York.
- Ballaster Perez JR, Ballester Perez ME, Calatayud ML, Garcia-Lopera R, Sabater Montesinos JV, Trilles Gil E. (2017). Student's Misconceptions on Chemical Bonding: A Comparative Study between High School and First Year University Students. *Asian Journal of Education and e-Learning*, 5(1), 1-15.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Mok SS. (1991). Pendidikan di Malaysia. Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn Bhd.
- Mellyzar, Agus M. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Ikatan Kimia. *Lantanida Journal*, 8(1), 40-52.

Richey RC, Klein JD. (2005). Developmental Research Methods: Creating Knowledge from Instructional Design and Development Practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 16(2), 23-38.

Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Komik *Commistry* bagi Bidang Pembelajaran Bahan Buatan dalam Industri

*Development and Usability Perception of Form 4 Students of Commistry Comics
for Manufactured Substances in Industry Topic*

Muhammad Ridzwan Mohd Hanin, Mohamad Syahrizal Ahmad*

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

*Emel: syahrizal@fsmpt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Penyelidikan ini dilaksanakan dengan tujuan membangunkan komik pendidikan, *Commistry* dan mengkaji persepsi pelajar Tingkatan 4 di Sekolah Menengah Kebangsaan Agama Tun Rahah, di Sabak Bernam, Selangor, berkenaan kebolehgunaan komik ini. Saiz sampel yang terlibat seramai 59 pelajar yang mengambil aliran sains tulen, melalui teknik persampelan mudah. Instrumen yang digunakan untuk kajian ini adalah borang soal selidik yang kemudiannya diedar kepada sampel melalui *Google Forms*, setelah mendapat kesahan yang memuaskan dan kelulusan eRAS (educational Research Application System). Data daripada maklum balas yang diterima kemudiannya dianalisis menggunakan aplikasi SPSS bagi mendapatkan nilai peratus dan frekuensi setiap item yang menentukan sejauh mana persepsi kebolehgunaan untuk komik *Commistry*. Nilai Cronbach's Alfa yang diukur terus daripada data kajian sebenar menunjukkan kebolehpercayaan instrumen kajian adalah 0.809, dengan kesahan yang mencapai nilai 0.453. Melalui kajian sebenar juga, nilai peratus dan frekuensi keseluruhan konstruk iaitu majoriti 48.8% memilih skala setuju, menunjukkan persepsi kebolehgunaan pelajar Tingkatan 4 terhadap komik *Commistry* boleh digunakan sebagai bahan pembelajaran tambahan mereka.

Kata kunci: Komik *Commistry*, Kimia, Bahan Buatan dalam Industri, Tingkatan 4

ABSTRACT

This research was carried out with the aim of developing educational comic, Commistry and studying the perception of Form 4 students at Sekolah Menengah Kebangsaan Agama Tun Rahah, in Sabak Bernam, Selangor, regarding the usability of these comics. The size of the sample involved was 59 students who took a pure science stream, through a simple sampling technique. The instrument used for this study is a questionnaire which is then distributed to the sample through Google Forms, after obtaining satisfactory validity and eRAS (educational Research Application System) approval. The data from the feedback received was then analysed using the SPSS application to obtain the percentage value and frequency of each item that determined the extent of the perception of usability for Commistry comic. The Cronbach's Alpha value measured directly from the actual study data shows the reliability of the study instrument is 0.809, with validity reaching a value of 0.453. Through the actual study as well, the percentage value and frequency of the entire construct, which is the majority of 48.8% choosing the agree scale, shows the perception of the usability of Form 4 students towards Commistry comic that can be used as additional learning material for them.

Keywords: *Commistry comic, Chemistry, Manufactured Substances in Industry, Form 4*

PENGENALAN

Dalam konteks penyelidikan ini, pelajar sekolah juga dilihat sukar untuk mendalami subjek Kimia termasuk bidang pembelajaran akhir subjek Kimia Tingkatan 4, iaitu Bahan Buatan dalam Industri. Hal ini kerana, guru masih lagi mengamalkan sistem pembelajaran secara tradisional dengan hanya berpusatkan pada guru dan kekurangan aktiviti yang mampu menarik perhatian pelajar semasa di dalam kelas. Selain itu, guru lebih menerapkan gaya pembelajaran secara hafalan semasa proses pembelajaran tanpa memberikan penerangan yang sewajarnya (Wayan, 2019). Menurut kenyataan Ibrahim, Othman dan Talib (2017), subjek Kimia seringkali dilihat seperti suatu subjek yang sangat rumit. Penguasaan yang tidak mantap dalam bidang pembelajaran akan menjadikan mereka sukar untuk beradaptasi dengan situasi sebenar yang melibatkan pengetahuan asas seperti komposisi asas aloi, besi binaan kereta dan konkrit bahan binaan bangunan.

Melalui kajian yang bakal dijalankan, 'educational comic' atau komik pendidikan akan dibangunkan sebagai alternatif utama untuk membuka mata pelajar tentang kepentingan bidang pembelajaran Bahan Buatan dalam Industri. Komik menjadi media pilihan kerana melalui beberapa pemerhatian, golongan remaja dilihat lebih cenderung untuk tertarik dengan bahan bacaan berbentuk gambar dan lukisan seperti manga (komik dari Jepun) dan komik animasi, berbanding bahan bacaan yang terlalu formal dan berbentuk tulisan. Menurut Mamat, Abdul Halim, Mansor dan Abdul Rashid (2018), mereka (golongan remaja) mempunyai minat ke arah pembacaan manga dan menonton anime (animasi Jepun). Jika penggunaan komik dilaksanakan dalam konteks pendidikan, ia boleh menjadi titik tolak untuk memberi pendedahan dan pemahaman yang mendalam, sekaligus menambah minat pelajar untuk meneroka secara lanjut berkenaan sektor perindustrian daripada bahan kimia. Nugraheni (2017) juga menjalankan penelitian bahawa media komik dapat membantu dalam peningkatan kualiti pembelajaran matematik. Selain itu juga, Suparmi (2017) juga menjalankan kajian di mana melalui deria penglihatan (daripada pembacaan komik), responden dikesan dapat meningkatkan pengetahuan mereka berkenaan kandungan di dalam komik tersebut. Oleh itu, jelaslah bahawa penggunaan media komik dapat memaksimumkan pemahaman dan penguasaan pelajar terhadap pembelajaran.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian Pembangunan

Reka bentuk ini mempunyai 3 fasa utama, iaitu analisis, reka bentuk dan penilaian. Pertama, analisis keperluan dijalankan melalui kajian lepas. Seterusnya, pengkaji menggunakan model ADDIE pada Rajah 3.1 yang diperkenalkan oleh Rosset pada 1987. Model ADDIE ini boleh dibahagi kepada beberapa fasa iaitu A untuk fasa analisis (analyse), D untuk fasa reka bentuk (design), D untuk fasa pembangunan (development), I untuk fasa pelaksanaan (implementation) dan E untuk fasa penilaian (evaluation).

Semasa fasa analisis, dapat dikenal pasti bahawa kurang penekanan terhadap bidang pembelajaran Bahan Buatan dalam Industri. Menurut statistik Soalan Kimia SPM 2011-2018, Bahan Buatan dalam Industri hanya terdapat di dalam 2 soalan sahaja. Seterusnya, fasa reka bentuk menentukan standard kandungan yang perlu untuk kandungan komik dan lakaran awal komik. Fasa pembangunan adalah pembinaan instrumen kesahan dan memberi sentuhan akhir kepada komik. Kemudian, fasa pelaksanaan dimana data dikutip dari pelajar sekolah melalui kelulusan eRAS dan pengetua sekolah. Melalui fasa penilaian, persoalan kajian dapat terjawab hasil tafsiran data yang dikutip.

Sampel dan Populasi

Populasi yang terlibat melalui teknik persampelan mudah di dalam kajian ini terdiri daripada 59 orang pelajar daripada sebuah sekolah yang terletak di Sabak Bernam, Selangor. Menurut Idris dan Abdul (2017), pensampelan merupakan proses pemilihan suatu kumpulan atau suasana yang ingin diselidik. Tujuan proses pensampelan adalah untuk memilih responden yang memenuhi kriteria yang diperlukan.

Instrumen Kajian

Kajian yang dijalankan menggunakan dua instrumen utama; borang penilaian kesahan kandungan dan borang soal selidik persepsi pelajar tingkatan 4 terhadap kebolehgunaan komik *Commistry* ini. Kaedah instrumen borang soal selidik ini dirangka menggunakan *Google Forms*, kerana mudah untuk mendapatkan kerjasama daripada responden serta memberikan peluang kepada responden untuk respon dengan mudah, menjimatkan masa di samping tidak mengganggu responden dalam tugas harian yang menjadi keutamaan. Instrumen ini menggunakan Skala Likert Lima Mata, iaitu 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Kurang Pasti), 4 (Setuju) dan 5 (Sangat Setuju). Instrumen ini menguji 4 konstruk utama iaitu reka bentuk, persepsi kebolehgunaan, persepsi minat pelajar dan persepsi kepuasan, yang mana keseluruhan mempunyai 15 item.

Analisis Data

Analisis data dijalankan setelah mendapatkan data dan maklumat yang telah mendapat maklum balas responden, dimana data dalam bentuk kuantitatif ini akan diolah menjadi bentuk yang lebih mudah ditaksir dan dapat merumus persoalan kajian. Nilai Cronbach's alfa akan diperolehi untuk menganalisis kebolehpercayaan instrumen soal selidik, manakala *Statistical Packages for Social Sciences* (SPSS) pula digunakan untuk borang kesahan kandungan dan maklum balas borang soal selidik.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Kandungan dan Soal Selidik Komik

Pembangunan Komik *Commistry* tidak lengkap tanpa ada yang menilai kesahihan kandungan di dalamnya oleh pakar yang tertentu. Pakar akan menilai keseluruhan isi kandungan komik daripada ketepatan fakta yang digunakan dengan yang terdapat di dalam DSKP Kimia Tingkatan 4, menilai kesesuaian reka bentuk dan watak yang digunakan. Hasil penilaian dan cadangan penambahbaikan daripada pakar, iaitu penilaian pakar pada setiap item di dalam instrumen ini akan membawa nilai Cohen Kappa untuk kesahan kandungan.

Selain itu, kesahan instrumen soal selidik yang digunakan adalah dalam bentuk soal selidik persepsi kebolehgunaan pelajar tingkatan 4 terhadap Komik *Commistry* bagi bidang pembelajaran Bahan Buatan dalam Industri. Borang yang menilai kesahan soal selidik akan dinilai oleh dua orang pensyarah pakar yang sama daripada UPSI yang membawa kepada nilai Cohen kappa untuk kesahan soal selidik.

Jadual 1. Kesahan kandungan komik Commistry

Bil. Item	Nilai Cohen's Kappa
10	0.424

Jadual 2. Kesahan soal selidik komik Commistry

Bil. Item	Nilai Cohen's Kappa
15	0.482

Analisis Kajian Sebenar

Kebolehpercayaan instrumen soal selidik, peratus dan frekuensi bagi setiap konstruk ditunjukkan pada Jadual 3 dan Jadual 4.

Jadual 3. Analisis keseluruhan min dan sisihan piawai setiap konstruk instrumen

Aspek	Peratus Majoriti	Frekuensi Majoriti
Reka Bentuk	50.28 % Setuju	30 Setuju
Persepsi Minat	50.4% Setuju	30 Setuju
Persepsi Kepuasan	57.6% Setuju	34 Setuju

Jadual 4. Kebolehpercayaan instrumen soal selidik

Bilangan Item	Nilai Cronbach Alfa
13	0.809

Secara keseluruhannya untuk konstruk reka bentuk, hampir kesemua item yang diuji mempunyai maklum balas yang baik daripada responden, dimana rata-rata mereka memberikan skala di atas setuju, dengan 30 responden (50.28%). Konstruk persepsi minat pelajar pula secara keseluruhannya mencapai tahap yang memuaskan dengan 30 responden (50.4%) memilih skala setuju. Akhir untuk konstruk persepsi kepuasan, 34 responden juga memilih skala setuju (57.6%) menunjukkan persepsi kepuasan responden yang baik.

KESIMPULAN

Komik yang bakal dibangunkan ini dapat menyediakan suasana pembelajaran yang kondusif dan berkesan di samping meningkatkan kefahaman pelajar dalam bidang pembelajaran Bahan Buatan dalam Industri. Sebagai kesimpulan, kajian ini diharapkan mendapat perhatian daripada pihak tertentu berkenaan potensi corak pengajaran menggunakan komik pendidikan, yang telah dibuktikan keberkesanannya oleh negara luar termasuk Indonesia. Implementasi media yang interaktif dan lebih mesra pelajar penting untuk menarik minat mereka ke arah pembelajaran berbanding pengajaran yang bersifat konvensional dan membosankan.

RUJUKAN

- Ibrahim DAB, Othman AB, Talib OB. (2017). Pandangan Pelajar dan Guru Terhadap Tahap Kesukaran Tajuk-Tajuk Kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- 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.
- Mamat R, Abdul Halim H, Mansor S, Abdul Rashid R. (2018). Penggunaan Manga dan Anime sebagai Media Pembelajaran dalam Kalangan Pelajar Bahasa Jepun Di Universiti Awam Malaysia. *Malaysian Journal of Communication*, 34(3), 298-313.

- Nugraheni N. (2017). Penerapan Media Komik Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(2), 111-117.
- Suparmi S. (2018). Penggunaan media Komik Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah. *Journal of Natural Science and Integration*, 1(1), 62-68.
- Wayan R. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Modul *e-LabChem* bagi
Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia Tingkatan 4**
*Development and Perception of the Usability of the e-LabChem Module for the
Concept of Moles, Formulas and Chemical Equations Form 4*

Nur Fatin Dayana Izham, Mohamad Syahrizal Ahmad*

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

*Emel: syahrizal@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Modul *e-LabChem* bagi Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia Tingkatan 4. Modul *e-LabChem* ini dibangunkan berdasarkan model reka bentuk instruksi iaitu model ADDIE. Tiga orang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI dan seorang guru Kimia dilantik sebagai pakar penilai untuk mendapatkan kesahan kandungan, kesahan muka dan kesahan konstruk soal selidik bagi pembangunan Modul *eLabChem*. Seramai 108 orang pelajar tingkatan 4 dipilih untuk menjawab soal selidik bagi mengukur persepsi kebolehgunaan Modul *e-LabChem* yang terdiri daripada tiga konstruk iaitu reka bentuk, kebolehgunaan dan kepuasan. Data kesahan, kebolehppercayaan dan persepsi kebolehgunaan dianalisis berdasarkan formula peratus persetujuan pakar, *Alpha Cronbach* dan skor min menerusi perisian *Statistical Package for Social Studies* (SPSS). Dapatan kajian menunjukkan bahawa peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan, kesahan muka dan kesahan konstruk soal selidik adalah 100%, 95.83% dan 91.07% manakala nilai pekali *Alpha Cronbach* pula 0.89. Nilai purata min adalah 3.62 dan purata sisihan piawai pula adalah 0.41. Kesimpulannya, kajian ini mempunyai kesahan, kebolehppercayaan dan persepsi kebolehgunaan yang tinggi. Implikasinya, warga pendidik khususnya guru dapat mempelbagaikan kaedah pengajaran melalui penggunaan Modul *e-LabChem* di dalam bilik darjah.

Kata kunci: Konsep abstrak, model ADDIE, simulasi

ABSTRACT

This study aims to develop an e-LabChem module for the Mole Concept, Chemical Formula and Equation Form 4. This e-LabChem module was developed based on the instructional design model, which is the ADDIE model. Three lecturers from the UPSI Chemistry Department and a Chemistry teacher were appointed as expert assessors to obtain the content validity, face validity, and construct validity of the questionnaire for the development of the e-LabChem Module. A total of 108 Form 4 students were selected to answer a questionnaire to measure the usability perception of the e-LabChem Module, which consists of three constructs: design, usability, and satisfaction. Validity, reliability, and perceived usability data were analysed based on the expert agreement percentage formula, Cronbach's alpha, and mean scores through the Statistical Package for Social Studies (SPSS) software. The findings of the study show that the expert agreement percentages for the content validity, face validity, and construct validity of the questionnaire are 100%, 95.83%, and 91.07%, respectively, while the value of Cronbach's alpha is 0.89. The average mean value is 3.62, and the average standard deviation is 0.41. In conclusion, this study has high validity, reliability, and usability perception. The implication is that educators, especially teachers, can diversify teaching methods through the use of the e-LabChem Module in the classroom.

Keywords: abstract concepts, ADDIE model, simulation

PENGENALAN

Mata pelajaran Kimia sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sukar untuk difahami serta rumit bagi murid-murid. Hal ini berkemungkinan kerana murid-murid tidak memahami konsep-konsep asas kimia dengan baik khususnya bagi topik Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia. Konsep mol merupakan satu konsep yang abstrak. Pemahaman terhadap konsep mol memerlukan pelajar berfikir secara mikroskopik (Marziah, 2018). Perkara ini turut mendorong kepada miskonsepsi yang seterusnya akan menyebabkan murid-murid menghadapi kesukaran untuk memahami sesuatu konsep dengan lebih mendalam dan komprehensif.

Selain itu, permasalahan yang ketara adalah cabaran dalam melaksanakan aktiviti amali di makmal sekolah. Menurut kajian yang dijalankan oleh Nur Zaitul Akmar et al. (2022), antara cabaran yang dihadapi semasa melaksanakan aktiviti amali di makmal adalah bahan kimia tidak sesuai dan berbahaya, bahan kimia telah mencapai tarikh luput, kos bahan kimia yang mahal, tiada alat radas yang bersesuaian, alat radas yang lama dan tidak berfungsi dengan baik serta kekangan masa. Maka dengan itu, satu kajian bagi pembangunan bahan bantu mengajar seharusnya dipertimbangkan dalam membantu untuk memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran Kimia di sekolah.

Kebanyakan kajian mendapati bahawa penggunaan multimedia dapat memberi kesan yang positif dalam PdPc. Penggunaan media secara kreatif boleh mempercepatkan dan menambahbaik kecekapan pembelajaran supaya objektif pembelajaran dapat dicapai dengan baik (Kurniawati dan Nita, 2018). Media boleh didapati dalam bentuk media audiovisual yang menggunakan deria penglihatan serta pendengaran, dan juga dalam bentuk media visual yang menggunakan deria penglihatan yang seterusnya disokong oleh maklumat daripada guru untuk menjelaskan bahan berkaitan dengan media yang digunakan (Marjuni dan Harun, 2019).

Simulasi dan visualisasi 3D, khususnya, adalah beberapa teknologi terpenting yang memberi kesan positif kepada pendidikan (Aldosari et al., 2022). Selain pemahaman pelajar tentang kandungan, animasi dan simulasi meletakkan permintaan yang tinggi terhadap kemahiran memproses maklumat pelajar (Bernholt et al., 2018). Justeru, Modul e-LabChem ini dibangunkan bagi memberi pendedahan akan simulasi amali kepada pelajar tingkatan 4 khususnya dalam standard kandungan Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan satu kajian kuantitatif yang bertujuan untuk membangun dan menguji persepsi kebolegunaan Modul *e-LabChem* bagi standard kandungan Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia di kalangan pelajar Tingkatan 4. Berdasarkan kepada tujuan kajian, reka bentuk bagi kajian ini adalah reka bentuk kajian pembangunan yang menggunakan model pembelajaran ADDIE. Model ADDIE ini terdiri daripada lima fasa penting iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian.

Populasi Kajian, Sampel Kajian dan Teknik Pensampelan

Kajian ini melibatkan sampel kajian daripada populasi pelajar tingkatan 4 di MRSM Merbok. Seramai 108 orang pelajar dipilih daripada enam kelas sedia ada berdasarkan pensampelan rawak mudah. Kajian ini dijalankan bagi menguji persepsi kebolegunaan Modul *e-LabChem* yang dibangunkan untuk standard kandungan Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia di kalangan pelajar tingkatan 4. Bagi mendapatkan kesahan, empat orang pakar yang terdiri daripada tiga orang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI serta seorang guru Kimia telah dipilih.

Intrumen 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 kesahan konstruk soal selidik serta borang soal selidik kebolehgunaan Modul *e-LabChem* merupakan antara instrumen yang digunakan untuk kajian ini.

Analisis Data

Formula peratus persetujuan pakar digunakan bagi menentukan nilai kesahan muka, kesahan kandungan serta kesahan konstruk soal selidik. Bagi menganalisis data daripada borang soal selidik kebolehpercayaan pula, nilai pekali *Alpha Cronbach* digunakan. Borang soal selidik yang disediakan bagi kajian ini menggunakan skala Likert empat skala untuk memudahkan responden mengisi borang serta mempercepatkan proses merekod data. Analisis berbentuk statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan nilai persepsi kebolehgunaan Modul *eLabChem*.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan

Kesahan pakar bagi kajian ini melibatkan 3 orang pensyarah Jabatan Kimia UPSI dan seorang guru Kimia. Kesahan ini dinilai dengan menggunakan formula peratus persetujuan pakar. Dapatan kajian menunjukkan bahawa peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan, kesahan muka dan kesahan konstruk soal selidik adalah 100%, 95.83% dan 91.07%.

Kebolehpercayaan

Bagi menguji kebolehpercayaan modul, seramai 30 orang pelajar tingkatan 4 dari MRSM Pendang dipilih sebagai responden. Data yang diperoleh daripada responden kemudiannya akan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Studies* (SPSS). Nilai pekali Cronbach alfa pula digunakan bagi mengukur kebolehpercayaan modul ini. Kebolehpercayaan modul ini adalah baik serta boleh diterima kerana ia mempunyai nilai Cronbach alfa 0.89. Hal ini membuktikan bahawa kebolehpercayaan Modul *e-LabChem* ini adalah tinggi dalam kalangan pelajar.

Kebolehgunaan

Jadual 1 menunjukkan hasil dapatan kajian bagi persepsi pelajar terhadap reka bentuk modul. Nilai min bagi Bahagian I ini adalah 3.65 manakala sisihan piawai adalah 0.37.

Jadual 1. Analisis Kekerapan, Peratus, Min bagi Bahagian I: Reka Bentuk Modul

Bil	Item	Kekerapan			
		1	2	3	4
1	Penggunaan warna dalam Modul <i>e-LabChem</i> adalah bersesuaian.	0 (0%)	1 (0.93%)	30 (27.78%)	77 (71.30%)

2	Bahasa yang digunakan dalam Modul <i>e-LabChem</i> adalah mudah untuk difahami.	0 (0%)	1 (0.93%)	31 (28.70%)	76 (70.37%)
3	Penggunaan tulisan dalam Modul <i>e-LabChem</i> adalah mudah untuk dibaca.	1 (0.93%)	1 (0.93%)	29 (26.85%)	77 (71.30%)
4	Saiz gambar dalam Modul <i>e-LabChem</i> adalah bersesuaian.	0 (0%)	1 (0.93%)	47 (43.52%)	60 (55.56%)
5	Font yang digunakan dalam Modul <i>e-LabChem</i> adalah bersesuaian.	0 (0%)	2 (1.85%)	37 (34.26%)	69 (63.89%)
					Min = 3.65 Sisihan Piawai = 0.37

Jadual 2 menunjukkan hasil dapatan kajian bagi Bahagian II. Nilai min bagi Bahagian II adalah 3.57 manakala sisihan piawai adalah 0.44.

Jadual 2. Analisis Kekerapan, Peratus, Min bagi Bahagian II: Kebolehgunaan Modul

Bil	Item	Kekerapan			
		1	2	3	4
1	Modul <i>e-LabChem</i> adalah mudah untuk digunakan.	0 (0%)	1 (0.93%)	43 (39.81%)	64 (59.26%)
2	Modul <i>e-LabChem</i> adalah mesra pengguna.	0 (0%)	0 (0%)	41 (37.96%)	67 (62.04%)
3	Pautan dalam Modul <i>e-LabChem</i> adalah mudah untuk diakses.	0 (0%)	4 (3.70%)	43 (39.81%)	61 (56.48%)
4	Modul <i>e-LabChem</i> dapat dijadikan rujukan untuk aktiviti 3.13.	0 (0%)	3 (2.78%)	43 (39.81%)	62 (57.41%)
5	Modul <i>e-LabChem</i> dapat membantu pengguna memahami aktiviti 3.13.	0 (0%)	1 (0.93%)	46 (42.59%)	61 (56.48%)
					Min = 3.57 Sisihan Piawai = 0.44

Jadual 3 menunjukkan hasil dapatan kajian bagi Bahagian III. Nilai min bagi Bahagian III adalah 3.64 manakala sisihan piawai adalah 0.42.

Jadual 3. Analisis Kekerapan, Peratus, Min bagi Bahagian III: Kepuasan Modul

Bil	Item	Kekerapan			
		1	2	3	4
1	Modul <i>e-LabChem</i> adalah seronok untuk digunakan.	0 (0%)	4 (3.70%)	38 (35.19%)	66 (61.11%)
2	Modul <i>e-LabChem</i> dapat memenuhi kehendak pengguna dalam standard kandungan Formula Kimia.	0 (0%)	1 (0.93%)	35 (32.41%)	72 (66.67%)
3	Penggunaan Modul <i>e-LabChem</i> menjadikan pelajar lebih berminat untuk mempelajari standard kandungan Formula Kimia.	0 (0%)	2 (1.85%)	36 (33.33%)	70 (64.81%)

4	Saya akan mengesyorkan Modul e-	0	1	30	77
	LabChem kepada rakan.	(0%)	(0.93%)	(27.78%)	(71.30%)
					Min = 3.64
					Sisihan Piawai = 0.42

KESIMPULAN

Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa pembangunan Modul *e-LabChem* memperoleh nilai kesahan kandungan yang tinggi iaitu 100%. Nilai kebolehpercayaan modul ini juga memperoleh nilai pekali Cronbach alfa yang tinggi iaitu 0.89. Seterusnya, purata min dan sisihan piawai bagi ketiga-tiga konstruk adalah memuaskan iaitu 3.62 dan 0.41. Konklusinya, Modul *e-LabChem* ini mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan yang tinggi. Kandungan modul ini juga bertepatan dengan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Kimia dan hal ini sekaligus mencapai kedua-dua objektif pelaksanaan kajian ini.

RUJUKAN

- Aldosari SS, Ghita B, Marroco D. (2022). A Gesture-Based Educational System that Integrates Simulation and Molecular Visualization to Teach Chemistry. *International Journal of Engineering and Techniques*, 17(4), 194-211.
- Bernholt S, Broman K, Siebert S, Parchmann I. (2018). Digitising Teaching and Learning-Additional Perspectives for Chemistry Education. *Israel Journal of Chemistry*, 59, 554-564.
- Kurniawati ID, Nita S. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 68-75.
- Marjuni A, Harun H. (2019). Penggunaan Multimedia Online Dalam Pembelajaran. *Jurnal Idaarah*, 3(2), 194204.
- 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.
- Nur Zaitul AM, Nurahimah MY, Norliza K. (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.

Pembangunan dan Kebolegunaan Modul Elektronik e-Modul Easychem! Bagi Topik Kadar Tindak Balas KSSM

*Development and Usability of Electronic Module E-Module easychem!
for Rate of Reaction KSSM Topic*

Mohamad Akbar Amir, Illyas Md Isa*

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

*Emel: illyas@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan e-Modul easychem! dan mengkaji kebolehgunaannya dalam kalangan pelajar Tingkatan 4 dari tiga buah sekolah menengah di Pulau Pinang. Saiz populasi adalah sebanyak 145 orang sampel dan hanya 108 orang sampel dipilih setelah merujuk kepada jadual Krejcie dan Morgan (1970). Instrumen yang digunakan bagi mendapatkan maklum balas daripada sampel ialah instrumen soal selidik. Pautan soal selidik diedarkan secara atas talian melalui kumpulan *Whatsapp* pelajar setelah mendapat kebenaran daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, KPM dan pengetua-pengetua sekolah yang terlibat. Data yang diperolehi telah dianalisis menggunakan perisian SPSS bagi mendapatkan nilai min yang menunjukkan kebolehgunaan e-Modul easychem!. Setelah kajian rintis dijalankan, hasil analisis menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebanyak 0.969 bagi kebolehpercayaan e-Modul easychem! yang menunjukkan bahawa modul tersebut boleh diterima dengan baik dalam kalangan pelajar. Setelah selesai kajian rintis, kajian sebenar dijalankan bagi mengkaji kebolehgunaan modul tersebut. Hasil analisis kajian sebenar menunjukkan nilai min 3.28 bagi keseluruhan konstruk. Hal ini demikian telah membuktikan bahawa e-Modul easychem! boleh digunakan dengan baik.

Kata kunci: Kebolehgunaan, e-Modul, easychem!, Kadar Tindak Balas

ABSTRACT

This study aims to develop the e-Module easychem! and examine its usability among Form 4 students from three secondary schools in Penang. The population size is as many as 145 samples and only 108 samples were selected after referring to the table of Krejcie and Morgan (1970). The instrument used to get feedback from the samples is a questionnaire. Questionnaire link was distributed online through student Whatsapp groups after getting permission from the Education Policy Planning and Research Division, MOE and the principals of the schools involved. The data obtained was analyzed using SPSS software to obtain mean values that show the usability of the e-Module easychem!. After the pilot study was conducted, the results of the analysis showed a Cronbach's Alpha value of 0.969 for the reliability of the e-Module easychem! which shows that the module can be well received among students. After completing the pilot study, the actual study was conducted to study the usability of the module. The results of the analysis of the actual study show a mean value of 3.28 for the entire constructs. This has proven that the e-Module easychem! can be used well.

Keywords: Usability, e-Module, easychem!, Rate of Reaction

PENGENALAN

Era pendidikan masa kini berhasrat untuk melahirkan lebih ramai golongan profesional sains dan teknologi yang terkemuka. Oleh hal yang demikian, penekanan terhadap pendidikan sains menjadi perhatian utama KPM demi mencapai hasrat murni tersebut. Menurut Muhammad Abd Hadi Bunyamin (2015), dalam peralihan ke abad 21 ini, terdapat banyak gerakan untuk memastikan pendidikan sains dan matematik diberi penekanan di sekolah. Demi memastikan lebih banyak golongan profesional dalam bidang sains dan teknologi dapat dilahirkan, KPM telah menekankan pendidikan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Golongan profesional tersebut amatlah penting kerana kini bidang kajian dan pembangunan (R&D) menjadi tunjang kepada ekonomi dan industri negara yang dapat dijadikan salah satu kekuatan yang menjadikan Malaysia dipandang di persada antarabangsa.

Salah satu cabang bidang sains yang menjadi perhatian di sekolah-sekolah ialah subjek kimia. Kimia merupakan salah satu bidang sains yang mengkaji tindak balas antara bahan-bahan kimia yang terlibat dan juga kelakuan mereka di bawah pelbagai keadaan (Meor Ibrahim & Norfazlina, 2010). Tajuk kajian yang dipilih ialah Pembangunan dan Kebolegunaan Modul Elektronik e-Modul easychem! bagi Topik Kadar Tindak Balas KSSM. Topik tersebut dipilih kerana topik tersebut sememangnya dianggap sukar dan baharu dalam kalangan pelajar yang baru mula mempelajari subjek kimia.

Kajian ini bermatlamat untuk membangunkan dan mengkaji kebolegunaan e-Modul easychem! dalam kalangan pelajar tingkatan 4. Banyak kajian telah dijalankan dan didapati masalah yang dihadapi oleh pelajar berpunca daripada kesukaran memahami konsep, kurang kecekapan dalam penulisan persamaan, kurang kemahiran penyelesaian masalah dan melukis gambar rajah untuk mewakili sesuatu radas dan konsep (Md. Nor Bakar & Chien Wei Tay, 2008). Tujuan pemilihan tajuk berkenaan adalah untuk membangunkan sebuah modul pembelajaran elektronik yang akan memudahkan akses pelajar di mana-mana sahaja. Hal ini demikian adalah selari dengan Pelan Transformasi ICT Kementerian Pendidikan Malaysia 2019 - 2023 yang berhasrat untuk memperkukuhkan keupayaan penyampaian ICT untuk menyokong ekosistem pendidikan. Pembelajaran menggunakan platform media dapat meningkatkan tahap keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran (Fazliana & Johari, 2011).

METODOLOGI

Kajian yang dijalankan merupakan sebuah kajian kuantitatif. Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang bermatlamat untuk membangunkan modul pembelajaran elektronik yang dikenali sebagai e-Module easychem!. Untuk membangunkan e-Modul, Model Pembangunan ADDIE telah digunakan sebagai panduan untuk membangunkan isi kandungan yang baik. Melalui Model ADDIE ini, terdapat 5 fasa penting yang perlu dilaksanakan untuk menghasilkan sebuah modul yang baik iaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Reka bentuk), *Development* (Pembangunan), *Implementation* (Pelaksanaan) dan *Evaluation* (Penilaian). Kelima-lima fasa model tersebut dipatuhi dengan teliti agar pembangunan e-Module easychem! dapat dilaksanakan dengan baik. Menurut Widiyanto (2011), populasi merupakan satu kelompok atau kumpulan yang diteliti secara umum dan keseluruhan dalam sesuatu kajian.

Persampelan merupakan satu proses untuk mendapatkan data daripada sebahagian populasi tersebut. Dalam kajian ini, proses persampelan secara rawak dijalankan dalam kalangan pelajar tingkatan 4 melalui tiga buah sekolah sekitar Pulau Pinang. Proses persampelan rawak mudah dijalankan untuk mendapatkan sampel daripada sekolah-sekolah terpilih. Persampelan ini adalah berdasarkan kepada jadual Krejcie dan Morgan (1970) yang digunakan untuk menentukan saiz sampel daripada populasi yang terlibat. Populasi pelajar yang

terlibat daripada tiga buah sekolah adalah seramai 145 orang. Merujuk kepada jadual Krejcie dan Morgan (1970), seramai 108 orang pelajar telah dipilih sebagai sampel kajian. Dalam kajian ini, satu instrumen digunakan untuk mendapatkan data daripada sampel iaitu instrumen soal selidik.

Soal selidik tersebut diadaptasi daripada kajian Noorashikin dan Khalid (2019). Instrumen ini diadaptasi dan dibina sesuai dengan tahap pemahaman pelajar tingkatan 4. Sebagai contohnya, istilah-istilah yang mudah difahami telah digunakan sesuai dengan tahap pemahaman sampel pelajar Tingkatan 4. Dalam kajian ini, Perisian *Statistical Package for the Social Sciences*, SPSS telah digunakan untuk menganalisis data yang didapati melalui soal selidik. Penggunaan perisian tersebut akan memudahkan tafsiran data mentah yang didapati melalui soal selidik bagi mendapatkan nilai min untuk mengkaji kebolehgunaannya. Bagi mendapatkan nilai kesahan e-Modul easychem!, peratusan persetujuan kesahan daripada pakar akan dikira. Hal ini demikian akan memudahkan penentuan kesahan bagi muka dan kandungan tersebut. Sekiranya skor yang ditunjukkan adalah tinggi, maka e-Modul tersebut adalah sah dan boleh digunakan. Bagi menentukan persepsi kebolehgunaan e-Modul tersebut, data yang diperoleh melalui soal selidik akan dianalisis menggunakan perisian SPSS. Data yang diperlukan bagi menentukan kebolehgunaan sesuatu produk ialah min. Melalui analisis SPSS, nilai min bagi keseluruhan dan setiap konstruk yang ada akan diperoleh. Nilai min yang didapati dilaporkan dalam Dapatan Kajian.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan e-Modul easychem!

Dalam kajian ini, kesahan daripada 2 orang pakar diperoleh bagi kesahan instrumen dan 2 orang pakar yang sama bagi kesahan kandungan. Menurut Kamarul Azmi Jasmi (2012), proses mendapatkan kesahan bagi sesuatu instrumen atau produk adalah amat penting bagi memastikan ketepatannya. Kesahan adalah penting bagi memastikan kesemua item penting yang sepatutnya ada disediakan dengan tepat. Menurut Abu Bakar Nordin (1995), kesahan yang baik bagi sesuatu produk ialah mencapai 70% dan lebih. Sekiranya kesahan tersebut mencapai peratusan yang dinyatakan, maka produk tersebut adalah sangat tepat dan sememangnya boleh digunakan untuk kajian.

Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan instrumen. Peratus persetujuan yang diperoleh bagi kedua-dua pakar adalah melebihi 70%. Hal ini demikian menunjukkan bahawa instrumen soal selidik yang digunakan adalah baik dan boleh digunakan untuk kajian rintis dan kajian sebenar.

Jadual 1. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan instrumen

Pakar	Peratus Persetujuan	Pandangan
1	78 %	Boleh digunakan
2	85 %	Boleh digunakan

Jadual 2 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan. Nilai peratusan kedua-dua pakar adalah sama iaitu sebanyak 81 %. Peratusan yang didapati adalah melebihi 70 %. Hal ini demikian menunjukkan bahawa kandungan e-Modul easychem! adalah baik dan boleh digunakan untuk kajian rintis dan kajian sebenar.

Jadual 2. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan

Pakar	Peratus Persetujuan	Pandangan
1	81 %	Boleh digunakan
2	81 %	Boleh digunakan

Kebolegunaan e-Modul easychem!

Tahap kebolegunaan e-Modul easychem boleh diketahui dengan merujuk kepada nilai melalui perisian SPSS. Bagi menentukan tafsiran skor min tersebut, tafsiran skor min 4 mata (Mohd Asri Harun et al., 2016) telah dirujuk seperti pada Jadual 3.

Jadual 3. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan

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

Setelah dianalisis menggunakan perisian SPSS, nilai min keseluruhan telah diperoleh. Nilai min keseluruhan konstruk menunjukkan nilai sebanyak 3.28. Hal ini demikian menunjukkan bahawa e-Modul easychem! berada pada tahap kebolegunaan sederhana.

Merujuk kepada Jadual 4, konstruk B(iv) menunjukkan nilai min tertinggi yang menunjukkan bahawa sampel bersetuju untuk mencadangkan e-Modul easychem! Kepada rakan-rakan. Nilai min terendah berada pada konstruk B(ii). Hal ini demikian kerana terdapat beberapa item dalam konstruk tersebut yang mendapat nilai skala Likert 2.

Jadual 4. Nilai min bagi setiap konstruk dan keseluruhannya

Konstruk	Nilai Min	Interpretasi
B(i) Kandungan	3.29	Sederhana
B(ii) Kegunaan	3.23	Sederhana
B(iii) Mudah Guna	3.29	Sederhana
B(iv) Kepuasan	3.31	Sederhana
Keseluruhan	3.28	Sederhana

KESIMPULAN

Melalui kajian ini, e-Modul easychem! telah berjaya dibangunkan dengan menggunakan perisian atas talian seperti Canva. Modul tersebut adalah lebih menarik sekiranya diakses menggunakan komputer ataupun peranti pintar seperti telefon pintar, tablet dan sebagainya. Antara ciri-ciri interaktif yang dimasukkan ke dalam e-Modul easychem! adalah termasuk video eksperimen dan penerangan yang boleh diakses dengan mengimbas kod QR dan soalan kuiz yang boleh diakses dengan mengimbas kod QR. Melalui dapatan kajian yang diperoleh dan dianalisis menggunakan perisian SPSS, nilai min yang diperoleh adalah sebanyak 3.28. Nilai min tersebut berada pada tahap sederhana dalam Jadual interpretasi in 4 mata. Namun, nilai tersebut masih boleh diterima dan menunjukkan bahawa e-Modul easychem! boleh digunakan dengan baik.

RUJUKAN

- Abu Bakar Nordin (1995). *Penilaian Afektif*. Masa Enterprise.
- Chien Wei Tay, Md. Nor Bakar (2008). Masalah Pembelajaran Pelajar Tingkatan Empat Dalam Mata Pelajaran Kimia Khususnya Tajuk Elektrokimia. Universiti Teknologi Malaysia. Skudai, Johor.
- Fazliana Rashida, Johari Hassan (2011). Penggunaan ICT Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Di Kalangan Pendidik Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia Skudai, Johor. *Journal of Technical, Vocational and Engineering Education*, 4, 22-37.
- Joko Widiyanto (2010). *SPSS for Windows untuk Analisis Data Statistik dan Penelitian*. Surakarta: BP-FKIP UMS.

- Kamarul Azmi Jasmi (2012, March). Metodologi Pengumpulan Data dalam Penyelidikan Kualitatif. Kursus Penyelidikan Kualitatif Siri 1, Puteri Resort Melaka.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2013). Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Putrajaya: Bahagian Pendidikan Guru.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2019). Pelan Transformasi ICT 2019-2023. Putrajaya: Bahagian Pengurusan Maklumat.
- Meor Ibrahim Kamaruddin, Norfazliana Ahmad Fuad. (2010). Kefahaman Pelajar Tingkatan Empat Sekolah Menengah Teknik Terhadap Tajuk Ikatan Kimia Di Daerah Kuala Terengganu. Universiti Teknologi Malaysia. Skudai, Johor.
- Mohd Asri Harun, Zulkifley Hamid, Kartini Abd Wahab (2016). Melahirkan Warga yang Berketerampilan Bahasa: Kajian Hubungan Antara Pengetahuan dengan Amalan Komunikatif dalam Kalangan guru Bahasa Melayu. *Malaysia Journal of Society and Space*, 12(9), 32-45.
- Muhammad Abd Hadi Bunyamin. (2015). Pendidikan STEM Bersepadu: Perspektif Global, Perkembangan Semasa di Malaysia, dan Langkah Ke Hadapan. *Buletin Persatuan Pendidikan Sains dan Matematik Johor*, 25(1), 1-6.
- Noorashikin Nazir, Khalid Deris (2019). Penilaian Kebolegunaan Aplikasi Mudah Alih DM Ezzy. PPATDP Antarabangsa.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Modul E-Pembelajaran
E-PCidBes dalam Kalangan Guru Pelatih UPSI**
*Development and Usability Perception of e-PCidBes Module Among UPSI
Trainee Teachers*

Noor Nadiah Ramli, Ilyas Md Isa*

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

*Email: illyas@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengkaji persepsi guru pelatih kimia UPSI terhadap modul e-PCidBes bagi standard kandungan asid, bes dan garam. Dua instrumen telah digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan modul e-PCidBes dan soal selidik persepsi modul e-PCidBes. Kajian ini menggunakan teknik pensampelan rawak mudah. Seramai 16 orang pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris semester 6 dan 7 digunakan untuk kajian rintis manakala 73 orang digunakan dalam kajian lapangan yang juga terdiri daripada pelajar ISMP Kimia semester 7. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kesahan kandungan modul e-PCidBes adalah (75.0%). Nilai min dan sisihan piawai bagi setiap aspek dalam soal selidik persepsi adalah kebolehgunaan (3.71, 0.36), reka bentuk (3.73, 0.37) dan kepuasan penggunaan (3.69, 0.38) yang diperoleh daripada analisis statistik deskriptif kajian lapangan. Kesimpulannya, kajian tersebut menunjukkan bahawa modul e-PCidBes yang dibangunkan amat sesuai untuk digunakan dalam PdPc. Implikasinya, modul e-PCidBes bagi standard kandungan asid, bes dan garam yang dibangunkan dapat dijadikan sumber rujukan utama kepada guru-guru untuk mempelbagaikan teknik pembelajaran semasa PdPc khususnya bagi bidang pembelajaran asid, bes dan garam.

Kata kunci: Kebolehgunaan, e-pembelajaran, PdPc, teknik pembelajaran, Asid Bes dan Garam, Kimia

ABSTRACT

This study aims to develop and examine the perception of Sultan Idris Education University chemistry trainee teachers towards the e-PCidBes module for the learning standard of acid base and salt. The two instruments used in this study are the e-PCidBes module validity form and the e-PCidBes module perception questionnaire. This study used a simple random sampling technique. A total of 16 students for Bachelor of Education (ISMP) in Chemistry, UPSI semesters 6 and 7 were used for the pilot study while 73 people were used in the field study which also consisted of ISMP Chemistry students in semesters 7. The findings of the study show that the content validity of the module e-PCidBes is (75.0%). The mean value and standard deviation for each aspect in the perception questionnaire are usability (3.71, 0.36), design (3.73, 0.37) and use satisfaction (3.69, 0.38) obtained from the descriptive statistical analysis of the field study. As conclusion of the study show that the developed e-PCidBes module is very suitable for use in learning process. Implication of the study shows that, the e-PCidBes module for learning standards of acid base and salt that was developed can be used as the main reference source for teachers to diversify learning techniques during learning process, especially for the field of learning acid, base, and salt.

Keywords: Usability, e-learning, PdPc, learning techniques, Acid Base and Salt, Chemistry

PENGENALAN

Subjek Kimia merupakan suatu cabang ilmu dalam bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) yang memerlukan penguasaan terhadap ilmu konsep, teori dan prinsip yang saling berkait. Lantaran itu, subjek Kimia ini perlu dikuasai oleh pelajar dengan baik kerana terdapat banyak kegunaan kimia dalam kehidupan seharian (Hugerat, Najemi, Abu-Much, Khatib dan Hofstein, 2018). Namun, segelintir pelajar mempunyai persepsi yang negatif terhadap subjek ini kerana lemah dalam menguasai dan menyelesaikan masalah berkaitan kimia. Hal ini demikian, pelajar berpendapat bahawa kimia itu sukar dan rata-ratanya menggunakan gaya pembelajaran yang salah seperti hanya menghafal semata-mata dan kurang memahami konsep yang dipelajari dengan jelas.

Oleh itu, pembelajaran dan pengajaran dalam subjek Kimia ini tidak boleh menggunakan kaedah tradisional sahaja, iaitu kaedah chalk and talk sebaliknya perlu mengaplikasikan teknik pembelajaran yang merangkumi kemahiran dalam PAK21. Menurut Harlina, Zubaidah dan Ainee (2017), salah satu perubahan bagi memastikan proses pembelajaran berlangsung dengan lebih kondusif dan sesuai dengan keperluan pembelajaran abad ke-21 adalah melalui bantuan teknologi dan multimedia. Penggunaan modul multimedia dalam sistem pendidikan hari ini dapat membantu pelajar memahami pengetahuan yang kompleks dengan lebih mudah dan membolehkan pelajar mencapai pembelajaran yang bermakna (Katuk, 2013). Oleh yang demikian, kajian ini membangunkan modul Multimedia asid dan bes menggunakan laman Google Classroom sebagai medium pembelajaran interaktif bagi bidang pembelajaran asid dan bes.

METODOLOGI

Kajian ini merupakan satu kajian kuantitatif yang menggunakan reka bentuk kajian pembangunan. Modul e-PCidBes ini dibangunkan berpandu pada model ADDIE yang diperkenalkan oleh Rosette (1987) yang terdiri daripada lima fasa iaitu analisis (analyze), reka bentuk (design), pembangunan (development), pelaksanaan (implementation) dan penilaian (evaluation).

Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah pelajar semester tujuh Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia Berdasarkan kepada Jadual Penentuan Sampel Saiz Krejcie dan Morgan (1970), 73 daripada 94 orang responden atau sampel dipilih secara rawak bagi menjawab soal selidik yang disediakan dalam perisian Google Form.

Terdapat dua instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan pakar bagi kandungan dan borang soal selidik. Borang kesahan kandungan diserahkan kepada dua orang pensyarah bidang Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang mengandungi kesahan kandungan dan ulasan keseluruhan. Borang soal selidik pula merupakan instrumen yang digunakan untuk mendapatkan maklum balas daripada responden terhadap kebolehgunaan modul e-PCidBes. Borang soal selidik tersebut mengandungi empat bahagian dimulai dengan demografi responden, diikuti dengan kebolehgunaan, reka bentuk dan kepuasan responden terhadap modul e-pembelajaran yang dibangunkan.

Borang kesahan pakar bagi kandungan modul e-PCidBes yang dibangunkan dianalisis dengan mengambil kira nilai purata peratus persetujuan daripada pakar-pakar yang terlibat. Data bagi borang soal selidik yang diedarkan kepada responden dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 27.0.0.0 dengan melihat kepada nilai frekuensi, peratusan, min dan sisihan piawai. Interpretasi nilai min terkumpul diambil dari Lubis dan Hamzah (2017) manakala interpretasi nilai sisihan piawai diadaptasi dari Bond dan Fox (2005).

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan terhadap modul e-PCidBes telah dilaksanakan melalui dua pakar yang mengesahkan kandungan menggunakan borang kesahan pakar yang dijawab menggunakan skala Likert empat mata. Kesahan tersebut dianalisis dengan melihat kepada peratus persetujuan pakar. Kesahan kandungan bertujuan untuk menilai sama ada item-item dalam ujian mencapai objektif pengajaran dalam pendidikan. Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kandungan.

Jadual 1. Peratus Persetujuan Pakar bagi Kandungan Modul e-PCidBes

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1	Peratus Persetujuan Pakar 2	Purata Peratus Persetujuan Pakar
Kandungan	75.0%	75.0%	75.0%

Peratus persetujuan pakar bagi kandungan bagi pakar 1 dan 2 adalah sama iaitu 75.0% menjadikan purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan adalah 75.0%. 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, modul tersebut dianggap telah menguasai atau mencapai tahap pencapaian yang tinggi sekaligus mempunyai tahap kesahan yang baik. Berpandukan nilai purata peratus persetujuan pakar tersebut, ia membuktikan bahawa modul e-PCidBes yang 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 kebolehgunaan, reka bentuk dan kepuasan. Setiap konstruk dalam borang ini mengandungi 5 item atau 5 soalan yang dijawab menggunakan skala Likert empat mata. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan melihat kepada nilai frekuensi, peratus, min dan sisihan piawai menggunakan perisian SPSS versi 27.0.0.0. Interpretasi nilai min terkumpul diambil daripada Ramlee dan Noraini (2007) manakala interpretasi nilai sisihan piawai diambil daripada Bond dan Fox (2015). Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai mengikut konstruk dalam soal selidik kebolehgunaan.

Jadual 2. Nilai min dan sisihan piawai

Konstruk	Min	Interpretasi Nilai Min	Sisihan Piawai	Konsensus Responden
Kebolehgunaan	3.71	Tinggi	0.36	Tinggi
Reka Bentuk	3.73	Tinggi	0.37	Tinggi
Kepuasan	3.69	Tinggi	0.38	Tinggi

Nilai min terkumpul bagi konstruk kebolehgunaan adalah 3.71 iaitu suatu nilai yang tinggi, manakala purata nilai sisihan piawai pula adalah 0.36 iaitu suatu nilai yang rendah dan menunjukkan konsensus responden yang tinggi. Nilai tersebut menunjukkan semua responden sependapat dengan item-item yang terkandung dalam konstruk kebolehgunaan menunjukkan modul e-PCidBes yang dibangunkan ini dapat membantu mereka dalam mempelajari Kimia bagi standard kandungan asid bes dan garam. Ianya selari dengan tujuan utama kajian pembangunan ini dijalankan.

Bagi konstruk reka bentuk pula nilai min yang terkumpul adalah 3.73 iaitu nilai yang tinggi manakala sisihan piawai 0.37 iaitu 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 permainan seperti penggunaan tulisan, warna, susun atur dan paparan modul e-PCidBes ini.

Konstruk ketiga dalam borang soal selidik adalah konstruk kepuasan. Nilai min terkumpul dalam konstruk kepuasan ini adalah 3.69 iaitu suatu nilai yang tinggi mengikut interpretasi nilai min terkumpul iaitu berada di antara skor 3.01 – 4.00. Nilai sisihan piawai keseluruhan pula adalah 0.38 bagi kelima-lima item yang menunjukkan konsensus tinggi daripada responden. Dapatan kajian ini membuktikan bahawa pelaksanaan modul e-pembelajaran ini dalam pengajaran dapat meningkatkan minat pelajar terhadap Kimia selari dengan kajian Abu dan Leong (2014).

KESIMPULAN

Kajian ini adalah untuk membangunkan modul e-pembelajaran bagi standard kandungan asid, bes dan garam (e-PCidBes) berpadukan kepada model ADDIE. Hasil dapatan kajian ini menunjukkan bahawa instrumen yang dibangunkan mempunyai tahap kesahan yang baik apabila nilai purata peratus persetujuan pakar mencapai nilai lebih 70% iaitu 75.0% bagi kesahan kandungan modul dan 86.7% bagi kesahan instrumen soal selidik. Nilai min bagi konstruk kebolegunaan ialah 3.71 (SP = 0.36), manakala bagi konstruk reka bentuk pula adalah 3.73 (SP = 0.37) dan 3.69 (SP = 0.38) bagi konstruk kepuasan penggunaan modul e-PCidBes. Persepsi kebolegunaan modul e-PCidBes bagi setiap konstruk mendapat nilai yang tinggi menandakan majoriti responden bersetuju dan mengakui bahawa modul e-PCidBes memenuhi kriteria segi ketiga-tiga konstruk. Modul e-pembelajaran yang dibangunkan diharapkan dapat membantu pelajar menguasai standard kandungan asid, bes dan garam dan dijadikan sebagai satu bahan bantu mengajar buat guru-guru dalam pelaksanaan pembelajaran dalam bilik darjah.

RUJUKAN

- Abu NE, Leong KE. (2014). Hubungan antara sikap, minat, pengajaran guru dan pengaruh rakan sebaya terhadap pencapaian Matematik Tambahan Tingkatan 4. *Jurnal Kurikulum dan Pengajaran Asia Pasifik*, 2(1), 1-10.
- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the rasch model fundamental measurement in the human sciences.
- Chua YP. (2012). *Kaedah dan statistik penyelidikan: Kaedah penyelidikan (2^{ed})*. Kuala Lumpur: McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd
- Cohen L, Manion L, Morrison K. (2018). *Research method in education (8^{ed})*. New York: Routledge Taylor & Francis.
- Dani Asmadi Ibrahim, Azraai Othman, Othman Talib (2015). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 1(4), 33-46.
- Harlina Ishak, Zubaidah Mat Nor, Ainee Ahmad (2017). Pembelajaran interaktif berasaskan aplikasi Kahoot dalam pengajaran abad ke-21. Buku Panduan Pelaksanaan Pendidikan Abad ke 21. Institut Pendidikan Aminuddin Baki. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Hugerat M, Najemi, N, Abu-Much R, Khatib W, Hofstein A, (2018). The Effectiveness of Teachers' Use of Demonstrations for Enhancing Students' Understanding of and Attitudes to Learning the Oxidation-Reduction Concept. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 555-570.
- Ibrahim M, Jamaludin KA (2019). The roles of teacher and students via blended problem-based learning: Improving students' mastery of three representation levels of chemistry. *EDUCATUM Journal of Science, Mathematics and Technology*, 6(2), 9–21.
- Jules-Rosette B (1987). Rethinking the popular arts in Africa: Problems of interpretation. *African Studies Review*, 30(3), 91-98.
- Kamaluddin MR, Nasir R, Wan Sulaiman WS, Khairudin R, Ahmad Zamani Z (2017). Validity and psychometric properties of malay translated religious orientation scale-revised among Malaysian adult samples. *Akademika*, 87(2), 133–144.
- Katuk N. (2013). Progressive assessment of student engagement with web-based guided learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 10(2), 116-129.
- 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*.
- Ramlee M (1999). The Role of Vocational and Technical Education in the Industrialization of Malaysia
- Sidek MN, Jamaludin A (2005). *Pembinaan modul. Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Serdang: Penerbit UPM.
- Stapa MA, Ibrahim M, Yusoff, A. (2017). Kolaborasi dalam pendidikan vokasional: mewujudkan pembelajaran teradun melalui teknologi Web 2.0. *Journal of ICT in Education*, 4(1), 35–51.
- Stapa MA, Mohammad N. (2019). The use of ADDIE model for designing blended learning application at vocational colleges in Malaysia. *Asia-Pacific Journal of Information Technology & Multimedia*, 8(01), 49–62.

Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Permainan Poly-CHEM ABS bagi Bidang Pembelajaran Asid, Bes dan Garam Tingkatan 4

*Development and Perception of Usability of The Abs Poly-CHEM ABS Game
for Form 4 Acid, Base and Salt Content Standards*

Wan Nur Ain Binti Wan Idris, Illyas Md Isa*

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

*Email: illyas@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangun dan mengkaji persepsi pelajar tingkatan 4 terhadap permainan Poly-CHEM ABS. Reka bentuk kajian ini adalah pembangunan dan menggunakan model ADDIE. Instrumen kajian ini menggunakan dua iaitu borang lampiran kesahan pakar dan borang lampiran soal selidik. Persampelan rawak mudah digunakan sebagai kajian ini. Kajian lapangan ini menggunakan 100 orang pelajar dari satu sekolah berasrama penuh di suatu negeri iaitu negeri Pulau Pinang. Seramai 30 orang pelajar dijadikan sebagai kajian rintis. Manakala, seramai 100 orang pelajar sekolah digunakan sebagai kajian lapangan. Analisis data bagi kajian rintis ialah menggunakan Cronbach Alpha. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kesahan borang kandungan, kesahan soal selidik dan kesahan ciri istimewa melebihi 80%. Nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk dalam soal selidik iaitu reka bentuk (3.59,0.39), interaktif (3.64,0.37) dan kebolegunaan (3.59,0.46). Hasil dapatan tersebut dapat menunjukkan pembangunan permainan Poly-CHEM ABS bagi topik asid, bes dan garam amat sesuai digunakan pada waktu Pembelajaran dan Pemudahcaraan. Kesimpulannya. Permainan Poly-CHEM ABS bagi topik asid, bes dan garam boleh dijadikan sebagai alat bantu mengajar di dalam kelas. Bahkan, dengan permainan Poly-CHEM ABS dapat menilai pengetahuan pelajar khususnya topik asid, bes dan garam ini.

Kata kunci: Pembangunan, Permainan, Asid, bes dan garam

ABSTRACT

This study aims to build and examine the perception of 4th grade students towards the Poly-CHEM ABS game. The design of this study is the development and use of the ADDIE model. This research instrument uses two, namely the expert validation attachment form and the questionnaire attachment form. Simple random sampling was used in this study. This field study used 100 students from a boarding school in a state, the state of Penang. A total of 30 students were used as a pilot study. Meanwhile, a total of 100 school students were used as field study. Data analysis for the pilot study is using Cronbach Alpha. The findings of the study show that the validity of the content form, the validity of the questionnaire and the validity of special features exceed 80%. The mean value and standard deviation for each construct in the questionnaire, namely design (3.59,0.39), interactive (3.64,0.37) and usability (3.59,0.46). The findings can show the development of the Poly-CHEM ABS game for the topic of acid, base and salt is very suitable for use during Learning and Facilitation. The conclusion. The Poly-CHEM ABS game for the topic of acids, bases and salts can be used as a teaching aid in the classroom. In fact, with the game Poly-CHEM ABS can assess students' knowledge, especially the topic of acids, bases, and salts.

Keywords: Development, games, acid bases and salts

PENGENALAN

Penurunan penyertaan pelajar sekolah menengah untuk memasuki kelas aliran Sains semakin membimbangkan bagi sistem pendidikan di Malaysia ini. Menurut Fatin Aliah Phang, Mohd Salleh Abu dan Mohammad Bilal Ali (2019) purata sekolah di Malaysia, penyertaan pelajar sekolah menengah dalam aliran sains masih belum berjaya mencapai nisbah yang telah ditetapkan oleh pihak kerajaan. Secara amnya, pelajar kurang menghubungkan konsep Kimia ini terhadap kehidupan seharian mereka. Pelajar kurang didedahkan dengan contoh-contoh kimia dalam aplikasi kehidupan seharian daripada sekolah menyebabkan minda pelajar terbatas. Selain itu, pelajar juga mempunyai pemahaman yang berpecah-belah, di mana pelajar tidak dapat mengaitkan konsep adalah dikaji dengan konsep yang telah dipelajari sebelum ini. Kesalahpahaman juga berlaku kerana pelajar membuat generalisasi peraturan/ teori/ formula untuk menyelesaikan beberapa masalah tanpa perlu mendalam memahami batasan mereka. Menurut Nur Syuhada Rusli dan Nor Hasniza Ibrahim (2021), mata pelajaran kimia telah dikenalpasti sebagai salah satu mata pelajaran yang sukar bagi kebanyakan pelajar. Masalah yang dapat dikenal pasti dalam mata pelajaran kimia ialah pelajar kurang menguasai dalam subtopik Asid, Bes dan Garam Tingkatan 4. Menurut pandangan Mubarakah, Mulyani dan Indriyanti, (2018), miskonsepsi boleh mengganggu pemahaman pelajar konsep terutamanya tajuk asid, bes dan garam. Konsep yang sering menimbulkan miskonsepsi pada pelajar Tingkatan 4 ialah takrifan asid-bes, peranan air dalam pembentukan asid-bes, kepekatan asid dan bes serta konsep peneutralan. Jadi, penguasaan pelajar dalam topik asid, bes dan garam masih berada pada tahap yang rendah. Dalam topik ini memerlukan pelajar untuk menghitung, menghafal dan berimajinasi dalam menyelesaikan soalan yang berkaitan dengan topik asid, bes dan garam ini. Jadi, penguasaan pelajar dalam topik asid, bes dan garam masih berada pada tahap yang rendah.

METODOLOGI

Reka bentuk kajian yang digunakan adalah berbentuk pembangunan dimana ia merupakan kajian kuantitatif. Kajian pembangunan ini adalah dengan menggunakan model ADDIE sebagai panduan. Menurut kajian Azizah Jaafar dan Chan Siew Lee (2009), untuk membangunkan metodologi penyelidikan yang komprehensif, model ADDIE telah di integrasi dan digabungkan dengan reka bentuk berasaskan penggunaan untuk mencapai suatu matlamat. Untuk membangunkan permainan papan Poly-CHEM ABS (Rajah 1), model ADDIE digunakan sebagai rujukan.

Populasi kajian adalah pelajar tingkatan 4 yang mengambil Kimia di negeri Pulau Pinang. Populasi kajian ialah pelajar Tingkatan 4 di sebuah sekolah berasrama penuh iaitu 100 orang pelajar. Manakala sampel kajian yang perlu diambil berdasarkan Jadual Krejcie dan Morgan (2017) ialah 80 orang pelajar tingkatan 4 yang mengambil Kimia. Teknik persampelan yang digunakan adalah menggunakan teknik persampelan rawak mudah. Instrumen kajian ini telah menggunakan borang pengesahan pakar iaitu terbahagi kepada tiga kesahan kandungan, kesahan borang soal selidik serta kesahan ciri istimewa dan borang soal selidik kepada pelajar tingkatan 4. Analisis data untuk kesahan menggunakan peratus persetujuan pakar manakala dapatan data daripada soal selidik adalah dengan menggunakan perisian komputer SPSS versi 26. Dapatan kajian dianalisis berdasarkan tiga aspek iaitu reka bentuk, interaktif dan kebolegunaan. Borang soal selidik menggunakan skala likert 4 mata berdasarkan Mohd Matore et al. (2017).



Rajah 1. Permainan Poly-CHEM ABS

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Terdapat 4 orang pakar yang dipilih daripada kalangan pensyarah di Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI dalam menilai kesahan kesesuaian permainan Poly-CHEM ABS yang dibina dalam subtopik Asid, Bes dan Garam. Kesahan dibahagikan seperti berikut dimana dua orang pakar menilai kesahan kandungan dan soal selidik manakala dua orang pakar menilai kesahan ciri istimewa permainan Poly-CHEM ABS dengan menggunakan peratus persetujuan pakar.

Jadual 1. Analisis kesahan pakar berdasarkan persetujuan pakar

Kesahan	Pakar 1(%)	Pakar 2 (%)	Purata Peratus Pakar (%)
Kesahan Kandungan	92.00	92.00	92.00
Kesahan Soal Selidik	93.75	89.06	91.40
Kesahan Ciri Istimewa	96.87	81.25	89.06

Berdasarkan hasil purata peratus bagi kesahan kandungan permainan Poly-CHEM ABS yang diperoleh adalah 92.00%. Pakar-pakar menyetujui bahawa permainan Poly-CHEM ABS menepati subtopik dalam Asid, Bes dan Garam yang merangkumi tiga (3) subtopik yang berada dalam DSKP Kimia Tingkatan 4. Berdasarkan hasil purata kesahan daripada pakar 1 dan pakar 2 terdapat ulasan, cadangan dan penambahbaikan yang diberikan oleh pakar dalam kesahan soal selidik ini. Soal selidik perlu dibaiki dan ditambahbaik sebelum kajian sebenar dilakukan. Antaranya ialah pakar 2 mencadangkan saiz tulisan pada kad soalan Poly-CHEM ABS perlulah mempunyai saiz dan jenis tulisan (font) yang sama dan juga mengenakan warna yang sesuai untuk kad soalan supaya tulisan tidak tenggelam. Oleh itu, menambahbaik kad soalan dimana menggunakan saiz dan jenis (font) yang sama dan menukarkan warna kad soalan. Pakar 1 juga memberitahu penambahbaikan pada item soal selidik yang terdapat pada bahagian B (interaktif murid) dimana perkataan “dan” tidak perlu diletakkan di dalam soal selidik tersebut. Di samping itu, pada soal selidik bahagian D dimana terdapat item yang tidak beberapa sesuai untuk konstruk kebolegunaan.

Berdasarkan hasil dapatan kesahan ciri istimewa daripada pakar 1 dan pakar 2 terdapat beberapa penambahbaikan yang perlu dibuat yang telah dibincangkan oleh pakar 1 dan pakar 2. Pakar 2 memberikan cadangan dimana kad soalan pada permainan Poly-CHEM ABS perlulah mempunyai aras kesukaran untuk menguji minda murid. Dengan ini, permainan Poly-CHEM ABS akan mempunyai kelainan yang lain daripada produk yang lain. Aras capaian 70% dianggap telah mencapai tahap pencapaian yang tinggi menurut Tuckman dan Waheed (1981). Peratus persetujuan pakar merujuk kajian daripada Sidek Mohd Noah dan

Jamaludin Ahmad. (2005). Kajian boleh dijalankan berdasarkan hasil komen dan cadangan penambahbaikan daripada pakar-pakar tersebut.

Analisis nilai konstruk item kajian dimana borang selidik diedarkan kepada pelajar tingkatan 4 untuk menilai persepsi pelajar tingkatan 4 terhadap permainan Poly-CHEM ABS ini. Kandungan soal selidik terbahagi kepada 3 konstruk iaitu reka bentuk, interaktif dan kebolegunaan. Semua yang dinyatakan diatas adalah dengan menggunakan skala likert (Empat mata). Borang soal selidik dikumpulkan untuk dianalisis datanya. Setiap item soal selidik bagi responden telah dianalisis dengan menggunakan bantuan komputer iaitu perisian IBM SPSS Statistic version 26.

Jadual 2. Nilai min dan sisihan piawai

Konstruk	Min	Interpretasi	Sisihan Piawai	Konsensus Responden
Reka Bentuk	3.59	Nilai Min	0.397	Tinggi
Interaktif	3.64	Tinggi	0.370	Tinggi
Kebolegunaan	3.59	Tinggi	0.460	Tinggi

Konstruk pertama (reka bentuk) mengumpulkan nilai min yang baik dimana nilai min 3.59 dan 0.397 SP. Menurut responden warna yang digunakan untuk permainan Poly-CHEM ABS adalah sesuai dan menarik minat mereka untuk bermain permainan ini. Malahan, saiz papan permainan Poly-CHEM ABS yang digunakan adalah sesuai. Konstruk kedua pula ialah konstruk interaktif dimana nilai min yang dikumpulkan adalah tinggi iaitu 3.64 dan sisihan piawai ialah 0.370. Nilai min dan SP menunjukkan nilai yang tinggi dan mendapat respon yang baik daripada responden. Konstruk ketiga adalah konstruk kebolegunaan dimana permainan Poly-CHEM ABS dapat mudah memahami arahan daripada permainan Poly-CHEM ABS ini. Nilai min dan SP mendapat nilai yang tinggi iaitu (3.59, 0.469) masing-masing.

Hasil dapatan kajian ketiga-tiga konstruk memperoleh persepsi yang baik daripada responden. Menurut Riduwan (2012) menyatakan nilai min yang tinggi adalah diantara 3.50-4.00. Implikasinya mendapati bahawa permainan ini dapat meningkatkan minat pelajar terhadap pembelajaran asid, bes dan garam Tingkatan 4.

KESIMPULAN

Keseluruhannya, permainan Poly-CHEM ABS telah berjaya dibangunkan. Kajian mendapati bahawa ketiga-tiga konstruk tersebut berada pada tahap yang tinggi terutamanya konstruk kebolegunaan bagi permainan Poly-CHEM ABS ini.

RUJUKAN

- Azizah Jaafar, Chan Siew Lee (2009). Reka Bentuk dan Pembangunan Perisian Kursus Multimedia Pendidikan Seksualiti Malaysia (MSE), *Jurnal Pendidikan Malaysia* 34(2), 125 – 142.
- Fatin Aliah Phang, Mohd. Salleh Abu, Mohammad Bilal Ali, Salmiza Salleh (2014). Faktor penyumbang kepada kemerosotan penyertaan pelajar dalam aliran sains: Satu analisis sorotan tesis. *Sains Humanika*, 2(4), 63-71.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Mohamed Daud SS, Mohd Zulkifli R. (2022). Evaluation of The Development of Celik Programming Module for Vocational College Students Through Validity Aspects/ Penilaian Pembangunan Modul Celik Programming untuk Pelajar Kolej Vokasional Melalui Aspek Kesahan. *Sains Humanika*, 15(1), 57–65.
- Mubarokah FD, Mulyani S, Indriyanti NY. (2018). Identifying students' misconceptions of acid-base concepts using a three-tier diagnostic test: A case of Indonesia and Thailand. *Journal of Turkish Science Education*, 15, 51-58.

- Nur HM, Tawyer H, Mustaffa S. (2023). Penggunaan TRAKIS (Traveller Kit for Solat) dalam Aktiviti Pelancongan dan Rekreasi [Use of TRAKIS (Traveller Kit for Solat) in Tourism and Recreational Activities]. *BITARA International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences*, 6(1), 11-21.
- Nur Syuhada Rusli, Nor Hasniza Ibrahim (2021). Pandangan Guru Terhadap Masalah Pengajaran dan Pembelajaran Kimia Tingkatan Enam. *Proceedings of the 8th International Conference on Management and Muamalah*.
- Riduwan (2012). *Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Sidek MN, Jamaludin A (2005). *Pembinaan modul: bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*, Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an individualized science programme for community college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 489-495.

**Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan
Permainan Papan *Chemisodium* Bagi Topik Garam Tingkatan 4**
*The Development and Perception of Trainee Teachers on the Applicability of
Chemisodium Board Games for the Topic of Salt Form 4*

Michael Drick Ngalang, Ismail Zainol*

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

*Email: ismail.zainol@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan permainan papan *Chemisodium* bagi topik Garam tingkatan 4 dan mengkaji persepsi guru pelatih kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) terhadap kebolehgunaan permainan tersebut. Model reka bentuk yang dipilih ialah model ADDIE. Kaedah persampelan dipilih adalah rawak mudah yang terdiri daripada guru pelatih UPSI dalam jurusan Kimia, semester 6 dan 7. Tiga pakar telah dipilih bagi menilai kesahan kandungan dan ciri istimewa permainan serta soal selidik. Terdapat 3 instrumen yang digunakan iaitu, borang penilaian kesahan kandungan, ciri istimewa permainan dan borang soal selidik persepsi permainan. Kesahan pakar telah dinilai menggunakan peratusan persetujuan. Dapatan kajian menunjukkan permainan papan *Chemisodium* yang dibangunkan mempunyai kesahan yang memuaskan iaitu 87.5% bagi ciri istimewa, 90.7% bagi kandungan dan 95.2% bagi borang soal selidik. Nilai kebolehpercayaan *Cronbach's Alpha* yang diperoleh daripada kajian rintis berada pada tahap yang tinggi iaitu, 0.854. Pengumpulan data soal selidik persepsi telah diproses menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Keputusan analisis soal selidik kebolehgunaan, min yang diperoleh adalah tinggi bagi setiap konstruk soal selidik iaitu 3.89 (SP=0.30) bagi reka bentuk, 3.91 (SP=0.27) bagi kandungan dan 3.56 (SP=0.28) bagi kebolehgunaan. Tuntasnya, kajian ini berjaya membangunkan permainan papan *Chemisodium* yang mendapat indeks kesahan, persepsi kebolehgunaan guru pelatih yang baik serta dapatan kajian berada di interpretasi tahap tinggi. Implikasi kajian ini adalah permainan yang dibangunkan dapat meningkatkan minat pelajar dalam mempelajari subjek Kimia.

Kata kunci: persepsi guru pelatih, permainan papan, garam, kimia

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a *Chemisodium* board game for the topic of Salt in form 4 and examine the perception of chemistry trainee teachers at Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) on the usability of the game. The selected design model is the ADDIE model. The sampling method chosen is simple random consisting of UPSI trainee teachers majoring in Chemistry, semesters 6 and 7. Three experts were selected to evaluate the validity of the content and special features of the game and questionnaire. There are 3 instruments used, namely, the content validity assessment form, the game's special features and the game's perception questionnaire. Expert validity was assessed using percentage agreement. The findings of the study show that the developed *Chemisodium* board game has a satisfactory validity of 87.5% for special features, 90.7% for content and 95.2% for the questionnaire. The Cronbach's Alpha reliability value obtained from the pilot study is at a high level, 0.854. The collection of perception questionnaire

data was processed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software. The results of the analysis of the usability questionnaire, the mean obtained is high for each construct of the questionnaire which is 3.89 (SP=0.30) for design, 3.91 (SP=0.27) for content and 3.56 (SP=0.28) for usability. In conclusion, this study succeeded in developing a Chemisodium board game that got a validity index, a good usability perception of trainee teachers and the findings of the study were at a high level of interpretation. The implication of this study is that the game developed can increase students' interest in learning the subject of Chemistry.

Keywords: *perception of trainee teachers, board games, salt, chemistry*

PENGENALAN

Selaras dengan perubahan alaf baru, perkembangan teknologi pendidikan mesti selari dengan perubahan zaman dan selari dengan cara generasi baru berfikir. Atas alasan tersebut, sistem pendidikan negara memperkenalkan Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK21) untuk memastikan pelajar mengikuti perkembangan dunia yang pesat membangun. Kementerian Pendidikan Malaysia mentakrifkan PAK21 iaitu, proses pembelajaran berpusatkan pelajar berdasarkan unsur seperti komunikasi, kolaborasi, pemikiran kritis, kreativiti, dan penerapan nilai murni dan etika. Perkara terpenting dalam PAK21 ialah orientasi proses pembelajaran, yang memberi tumpuan kepada pelajar dan bukannya guru. Dalam PAK21, guru bertindak sebagai fasilitator untuk menggalakkan penyertaan aktif pelajar di dalam bilik darjah. Kamus Dewan, Edisi Keempat mendefinisikan mengajar adalah menyampaikan ilmu pengetahuan, mendidik, melatih dan memberikan petunjuk-petunjuk kepada anak-anak didik. Stifan (2012) mendefinisikan mengajar juga adalah memberi rangsangan, pengarah dan motivasi kepada siswa supaya berlaku proses belajar. Walaupun demikian, definisi mengajar adalah lebih dari kedua-dua definisi itu. Hal ini kerana mengajar bukan sahaja menyampaikan ilmu pengetahuan, namun turut mencetuskan perbuatan belajar yang akan membawa perubahan kepada diri pelajar. Kajian Mohd Rahimi (2021) mendapati kit pemudahcaraan (Chemcard) yang dibangunkan bagi topik kadar tindak balas kimia mendapat persepsi yang positif terhadap kandungan kit daripada majoriti responden. Kit pemudahcaraan boleh digunakan untuk menarik minat pelajar dan digunakan sebagai bahan bantu mengajar berasaskan PAK21.

Proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam subjek Kimia tidak boleh dilakukan menggunakan teknik *chalk and talk* sahaja kini. Kajian Napes dan Sharif (2022) dijalankan bagi mengenal pasti permasalahan yang dihadapi oleh pelajar dan guru serta mengenal pasti keperluan untuk membangunkan alat pembelajaran berasaskan permainan bagi standard kandungan garam kimia tersebut. Pada zaman sekarang, kaedah yang popular digunakan oleh guru ialah pembelajaran berasaskan permainan (PBP). Menurut Qian & Clark (2016), pendekatan PBP berupaya memperhebat penguasaan kemahiran abad ke-21 dalam PdP Sains. Oleh itu, guru perlu menyediakan kaedah PdP yang berlainan dengan kaedah lapuk agar guru dapat mengaplikasikan PAK21 dalam pengajaran Kimia. PBP menerapkan sifat inovasi dalam bilik darjah, menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih interaktif serta mampu meningkatkan kualiti pendidikan negara. Kajian ini penting kepada pelajar aliran sains yang mengambil subjek kimia Tingkatan Empat kerana PBP dapat menghasilkan motivasi dan pengetahuan yang lebih baik dalam kalangan pelajar kimia (Thomas & Sofwan, 2021). Selain itu, kajian Noorsyahira Mohd Noor (2022) juga menunjukkan peningkatan minat pelajar terhadap mata pelajaran Kimia dengan menggunakan PBP Flash Card Ion. Kajian Nor Azwani (2021) pula mendapati PBP sangat sesuai digunakan sebagai bahan bantu mengajar semasa pelaksanaan sesi pengajaran dan pembelajaran.

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan permainan papan *Chemisodium* bagi topik Garam tingkatan 4. Permainan tersebut telah mendapat indeks kesahan yang baik dan kajian persepsi guru pelatih kimia UPSI terhadap reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan permainan papan *Chemisodium* telah dijalankan melalui soal selidik. Diharapkan permainan papan *Chemisodium* yang dibangunkan ini dapat menggalakkan pelajar untuk mempelajari topik Garam disamping menambah minat dan pemahaman pelajar terhadap subjek kimia.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang dipilih adalah penyelidikan reka bentuk dan pembangunan (DDR). Pendekatan yang digunakan ialah kajian tinjauan kuantitatif. Model reka bentuk yang dipilih adalah menggunakan adaptasi model ADDIE. Model ADDIE merupakan fasa-fasa yang terdiri daripada *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* dalam bahasa Inggeris manakala dalam bahasa Melayu adalah Analisis, Reka Bentuk, Perkembangan, Pelaksanaan dan Penilaian. Permainan papan yang dibangunkan ini diberi nama *Chemisodium*, iaitu akronim bagi *Chemistry* dan *Sodium*. Papan permainan (Rajah 1) ini berteraskan topik Garam tingkatan 4 dan memfokuskan subtopik 6.11 analisis kualitatif sahaja.



Rajah 1. Papan permainan *Chemisodium*

Populasi dan Sampel Kajian

Pemilihan sampel kajian adalah secara rawak mudah. Sampel tersebut adalah merupakan kalangan guru pelatih ISMP Kimia dari Semester 6 dan 7 di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Jumlah keseluruhan bagi populasi adalah 104 orang manakala jumlah responden yang menjawab soal selidik persepsi bagi kajian ini adalah seramai 64 orang. Berdasarkan jadual sampel Krejcie & Morgan (1970), terdapat 52 sampel yang sepadan dengan jumlah populasi 60 orang. Oleh itu, penyelidik telah memilih 52 pelajar ISMP Kimia dari Semester 6 dan 7.

Instrumen Kajian

Sebanyak tiga instrumen digunakan untuk mengutip data. Instrumen tersebut dipanggil borang

kesahan dan borang soal selidik. Borang kesahan digunakan bagi menguji kesahan kandungan dan ciri istimewa permainan papan *Chemisodium* manakala borang soal selidik adalah bertujuan untuk mengkaji persepsi guru pelatih Kimia UPSI terhadap permainan papan *Chemisodium*. Tiga pakar daripada Jabatan Kimia, UPSI telah dilantik bagi menilai kesahan kandungan dan ciri istimewa permainan serta soal selidik. Soal selidik persepsi terhadap permainan papan *Chemisodium* diberikan kepada populasi sebanyak 104 orang yang terdiri dalam kalangan guru pelatih kimia di Semester 6 dan 7. Borang kesahan dan soal selidik ini menggunakan empat skala Likert iaitu skala 1-4.

Kaedah Analisis Data

Kesahan pakar bagi kandungan dan ciri istimewa permainan papan *Chemisodium* yang dibangunkan dianalisis dengan mengambil kira nilai purata peratus persetujuan daripada pakar yang dilantik. Bagi kajian rintis, kebolehpercayaan dianalisis menggunakan nilai pekali *Cronbach's Alpha* dan menggunakan interpretasi *Cronbach's Alpha* yang menyatakan bahawa apabila nilai 0.9 hingga 1.0 menunjukkan kebolehpercayaan sangat baik dan efektif. Dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 29*, data yang pengkaji dapat melalui soal selidik persepsi guru pelatih terhadap reka bentuk, kandungan dan kebolegunaan telah dianalisis menggunakan min, peratusan dan sisihan piawai.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Kesahan dan Kebolehpercayaan

Jadual 1 menunjukkan dapatan kajian mengenai analisis kesahan permainan papan *Chemisodium* yang dibangunkan. Papan permainan *Chemisodium* mempunyai kesahan yang tinggi iaitu, 90.7% bagi kandungan, 87.5% bagi ciri istimewa dan 95.2% bagi borang soal selidik persepsi guru pelatih terhadap permainan papan *Chemisodium*. Analisis kesahan menunjukkan peratusan persetujuan daripada pakar-pakar yang dilantik untuk kandungan, ciri istimewa dan soal selidik persepsi permainan papan *Chemisodium* adalah mencapai tahap kesahan yang tinggi iaitu, melebihi 70%. Keputusan kajian menunjukkan permainan papan *Chemisodium* yang dibangunkan boleh digunakan untuk tujuan kajian.

Keputusan analisis bagi kajian rintis menggunakan aplikasi SPSS menunjukkan bahawa nilai pekali *Cronbach's Alpha* adalah 0.854. Nilai *Cronbach's Alpha* yang diperolehi adalah 0.970 dimana kebolehpercayaan instrumen adalah tinggi (Faizal et.al, 2017).

Jadual 1. Analisis kesahan

Kesahan	Purata Persetujuan Pakar (%)
Kandungan permainan papan <i>Chemisodium</i>	90.7
Ciri istimewa permainan papan <i>Chemisodium</i>	87.5
Soal selidik persepsi guru pelatih terhadap permainan papan <i>Chemisodium</i>	95.2

Analisis Soal Selidik Persepsi Guru Pelatih

Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian mengenai analisis soal selidik persepsi guru pelatih. Terdapat 3 konstruk yang terkandung dalam soal selidik persepsi guru pelatih terhadap permainan papan *Chemisodium* iaitu, reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan. Min yang diperoleh adalah tinggi bagi setiap konstruk soal selidik iaitu 3.89 (SP=0.30) bagi reka bentuk, 3.91 (SP=0.27) bagi kandungan dan 3.56 (SP=0.28) bagi kebolehgunaan.

Jadual 2. Analisis Soal Selidik Persepsi Guru Pelatih

Konstruk	Bilangan item	Min	Interpretasi	Sisihan Piawai
Reka bentuk permainan	8	3.91	Tinggi	0.27
Kandungan permainan	6	3.56	Tinggi	0.28
Kebolehgunaan permainan	7	3.89	Tinggi	0.30
Keseluruhan	21	3.78	Tinggi	0.28

KESIMPULAN

Permainan papan *Chemisodium* telah berjaya dibangunkan dan mendapat indeks kesahan kandungan, ciri istimewa dan persepsi kebolehgunaan guru pelatih yang baik. Permainan papan *Chemisodium* boleh diterima pakai sebagai bahan bantu mengajar bagi guru. Diharapkan supaya kajian lanjutan untuk meluaskan skop responden dengan melibatkan guru pelatih mata pelajaran Kimia daripada universiti lain dalam mengkaji keberkesanan permainan papan *Chemisodium* ini semasa proses PdP.

RUJUKAN

- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Mohd Rahimi, A. R. (2021). Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih terhadap Kit Pemudahcaraan (Chemcard) bagi Tajuk Kadar Tindak Balas.
- Noorsyahirah, M. N. (2022). Permainan Flash Card Ion Dalam Meningkatkan Kefahaman Asas Murid Tingkatan 5 Dalam Topik Formula Kimia. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3), 353-364.
- Nor Azwani Nawi. (2021). Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih terhadap Permainan Papan Chemypoly dalam Subtopik Ikatan Ion dan Kovalen Tingkatan Empat.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50-58.
- Thomas, D. S. & Sofwan, M. M. (2021). Pembelajaran Berasaskan Permainan Digital Dalam Pengajaran Matematik: Sebuah Tinjauan Literatur. *International Virtual Conference on Education, Social Sciences and Technology 2021*.
- Yunus FAN, Suki NA, Abd Baser J, Masran SH, Marian MF, Rahim MB. (2017). Kesahan dan Kebolehppercayaan Instrumen Kompetensi Pengajar TVET Terhadap Pengajaran Teknikal Berdasarkan Pendekatan Model RASCH. *Online Journal for TVET*, 2 (2), 1-9.

Pembangunan dan Kebolehgunaan Permainan *Chemistry Hero* bagi Standard Kandungan Konsep Mol Kimia Tingkatan 4

*Development and Usability of Chemistry Hero Game for Mole Concept Content
Standards in Form 4 Chemistry*

Rabia'tul Adawiah Affendi, Ismail bin Zainol*

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

*Email: ismail.zainol@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Chemistry Hero* dan mengkaji kebolehgunaan permainan bagi standard kandungan Konsep Mol tingkatan 4. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan berdasarkan model *analysis, design, development, implementation, and evaluation* (ADDIE). Sampel kajian adalah seramai 32 orang pelajar tingkatan 4 daripada dua buah sekolah luar bandar di daerah Setiu, Terengganu. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik pensampelan 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, ciri-ciri istimewa, muka dan instrumen soal selidik masing-masing adalah 99.0%, 100.0%, 91.7% dan 90.6%. Dapatan kajian dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) untuk memperoleh nilai min dan sisihan piawai bagi kebolehgunaan permainan. Analisis data menunjukkan nilai purata min adalah 3.38 dan nilai purata sisihan piawai adalah 0.51 bagi keseluruhan konstruk. Kesimpulannya, dapatan data menunjukkan pembangunan permainan *Chemistry Hero* mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan yang baik. Implikasinya, permainan *Chemistry Hero* dapat digunakan sebagai salah satu bahan bantu mengajar guru yang lebih berkesan bagi standard kandungan Konsep Mol tingkatan 4.

Kata kunci: Konsep mol, bahan bantu mengajar

ABSTRACT

This study aims to develop the Chemistry Hero game and examine the usability of the game for the 4th grade Mole Concept content standard. The study design is a developmental study based on the analysis, design, development, implementation, and evaluation (ADDIE) model. The study sample was a total of 32 form 4 students from two rural schools in Setiu district, Terengganu. The sample was selected using a simple random sampling technique. The research instrument is a questionnaire instrument. This instrument has been validated by two experts and analyzed using Percent Expert Agreement method. Data analysis of expert validity for content validity, special features, face, and questionnaire instruments were 99.0%, 100.0%, 91.7% and 90.6% respectively. The findings of the study were analyzed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) software to obtain the mean value and standard deviation for the usability of the game. Data analysis shows that the average value of the mean is 3.38 and the average value of the standard deviation is 0.51 for the entire construct. In conclusion, the data findings show that the development of the Chemistry Hero game has good validity, reliability, and usability. The implication is that the Chemistry Hero game can be used as one of the more effective teaching aids for the content standard of Mole Concept content standard in form 4.

Keywords: Mole concept, teaching aids

PENGENALAN

Konsep mol merupakan konsep asas kimia yang abstrak dan secara umumnya dianggap sukar diajar dan dipelajari. Pelajar sains perlu menguasai kefahaman tentang konsep mol dan mahir dalam pengiraan yang berkaitan dengannya sebelum mereka dapat melanjut ke konsep-konsep yang lebih mencabar dalam kimia. Sifat abstrak dalam subjek kimia merupakan salah satu masalah yang berterusan dalam kalangan pelajar dalam memahami konsep asas kimia (Akçay, 2016; Shadreck & Enunuwe, 2017). Kesukaran dalam memahami konsep kimia menyebabkan kebanyakan pelajar cenderung untuk menggunakan gaya pembelajaran hafalan tanpa pemahaman yang teliti (Othman & Talib, 2015).

Tahap penyelesaian masalah konsep mol bagi pelajar tingkatan 4 masih berada dalam keadaan tidak memuaskan kerana kebanyakan pelajar masih bermasalah dari segi kefahaman konsep mol dan penggunaan kemahiran matematik pelajar. Menurut Aborah, 2019, hanya segelintir pelajar yang berjaya dan menggemari konsep mol manakala kebanyakan pelajar tidak menyukai disebabkan oleh penyelesaian yang melibatkan pengiraan matematik. Kelemahan pelajar dalam menguasai konsep mol menimbulkan masalah yang berlanjutan (Jye, 2021). Oleh yang demikian, pelajar yang tidak memahami konsep mol sepenuhnya mempunyai kesukaran dalam memahami topik seterusnya kerana turut mengaitkan dengan stokiometri sebagai penyelesaian masalah dalam pengiraan yang berkait dengan konsep mol.

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Chemistry Hero* bagi standard kandungan Konsep Mol dalam kalangan pelajar tingkatan 4. Melalui kajian ini, permainan *Chemistry Hero* yang dibangunkan diharapkan mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan yang baik agar permainan tersebut boleh digunakan sebagai salah satu bahan bantu mengajar guru ketika sesi pembelajaran bagi standard kandungan Konsep Mol. Oleh itu, diharapkan kajian ini dapat membantu guru serta pelajar dalam mengubah pendekatan ketika sesi pembelajaran bagi standard kandungan konsep mol menjadi lebih menarik dan berkesan.

METODOLOGI

Reka Bentuk

Jenis kajian ini adalah kajian reka bentuk kajian pembangunan (*Development Research Design*). Pembangunan permainan ini merujuk kepada model ADDIE iaitu fasa analisis (*Analysis*), fasa reka bentuk (*Design*), fasa pembangunan (*Development*), fasa pelaksanaan (*Implementation*) dan fasa penilaian (*Evaluation*). Bentuk kajian ini adalah kajian kuantitatif dengan menggunakan instrumen soal selidik untuk mendapatkan analisis data yang berbentuk deskriptif iaitu nilai min dan sisihan piawai.

Pembangunan permainan *Chemistry Hero* (Rajah 1) hanya memfokuskan kepada satu standard kandungan tingkatan empat dalam bab tiga iaitu 3.2 Konsep Mol. Pemilihan standard kandungan ini adalah bertepatan dengan dapatan bacaan literatur yang mengatakan bahawa salah satu bahan kimia yang kebanyakan pelajar mungkin sukar untuk dipelajari kerana ia berkaitan dengan konsep abstrak adalah konsep mol (Hidayati et al., 2018). Produk permainan *Chemistry Hero* merupakan permainan dalam bentuk mautud. Pembangunan permainan *Chemistry Hero* mengaplikasikan pengajaran berasaskan permainan dan berpusatkan pelajar kerana pelajar sendiri akan menggunakan bahan secara langsung untuk melakukan aktiviti seperti menjawab soalan dan bermain kad.



Rajah 1. Permainan *Chemistry Hero*

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian adalah pelajar tingkatan 4 di dua buah sekolah luar bandar di daerah Setiu, Terengganu. Sampel kajian ini adalah sebanyak 32 orang pelajar berdasarkan penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan. Sampel dipilih melalui kaedah pensampelan rawak mudah.

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.

Kaedah Analisis Data

Bagi menentukan nilai kesahan pakar, dapatan data kesahan daripada pakar dianalisis dengan menggunakan kaedah pengiraan peratus persetujuan pakar kesahan. Kebolehpercayaan instrumen soal selidik dianalisis dengan menggunakan nilai pekali *Cronbach's Alpha*. Kebolehgunaan permainan *Chemistry Hero* dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif bagi mendapatkan nilai min dan sisihan piawai melalui perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Terdapat tiga konstruk bagi kebolehgunaan permainan iaitu konstruk reka bentuk, konstruk kepuasan dan konstruk kebergunaan.

Kajian Rintis

Kajian rintis yang dijalankan melibatkan 10 orang pelajar daripada dua buah sekolah yang terlibat untuk menguji kebolehpercayaan instrumen soal selidik. Dapatan kajian rintis dianalisis dengan menggunakan analisis *Cronbach's Alpha* melalui perisian SPSS. Dapatan kebolehpercayaan permainan yang diperoleh adalah 0.943. Berdasarkan interpretasi skor *Cronbach's Alpha*, skor *Cronbach's Alpha* iaitu diantara 0.9 – 1.0 menunjukkan bahawa kebolehpercayaan adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Oleh yang demikian, instrumen soal selidik boleh digunakan untuk kajian sebenar kerana memperoleh nilai kebolehpercayaan yang sangat baik dan efektif.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Kesahan Permainan *Chemistry Hero*

Jadual 2.0 menunjukkan purata peratusan persetujuan kedua-dua pakar melalui pengiraan peratus persetujuan pakar bagi keseluruhan item. Dapatan kajian kesahan pakar menunjukkan purata peratusan pakar yang tinggi bagi kesahan kandungan, ciri-ciri istimewa, muka dan instrumen soal selidik iaitu 99.0%, 100.0%, 91.7% dan 90.6%. Bagi memperolehi kesahan yang baik, purata persetujuan pakar perlu melebihi 70% supaya kesahan diterima secara amnya sebagai produk yang sah (Sidek & Jamaluddin, 2005).

Jadual 1. Dapatan Kesahan Permainan *Chemistry Hero*

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1 (%)	Peratus Persetujuan Pakar 2 (%)	Purata Peratus Persetujuan Pakar
Kandungan	100	97.9	99.0%
Ciri-ciri istimewa	100	100	100.0%
Muka	100	83.3	91.7%
Instrumen soal selidik	100	81.13	90.6%

Analisis Kebolehgunaan Permainan *Chemistry Hero*

Kebolehgunaan permainan dianalisis melalui perisian SPSS. Dapatan kajian bagi kebolehgunaan terdiri daripada tiga konstruk seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.0. Nilai min bagi konstruk reka bentuk adalah 3.38 (SP = 0.52), konstruk kepuasan adalah 3.38 (SP = 0.48) dan konstruk kebergunaan adalah 3.37 (0.54). Dapatan kajian menunjukkan nilai purata min keseluruhan konstruk adalah 3.38 dan nilai purata sisihan piawai adalah 0.51. Interpretasi bagi nilai min yang diperoleh adalah pada 3.30 – 4.00 menunjukkan bahawa pembangunan dan kebolehgunaan permainan *Chemistry Hero* memperoleh skor yang sangat tinggi (Hamzah et al., 2013).

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

Konstruk	Nilai Min	Sisihan Piawai
Reka bentuk	3.38	0.52
Kepuasan	3.38	0.48
Kebgunaan	3.37	0.54
Purata Keseluruhan	3.38	0.51

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 dapat 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.

Dapatan kajian ini selaras dengan dapatan daripada Doraiseriyen & Damanhuri, (2021) menunjukkan bahawa guru-guru kimia mempunyai pendapat yang positif mengenai penggunaan bahan bantu mengajar dalam bentuk permainan papan. Penggunaan permainan papan diperlukan bagi memudahkan proses menghafal fakta-fakta yang terdapat dalam langkah penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan oleh pelajar dengan mudah.

KESIMPULAN

Secara tuntasnya, pembangunan permainan *Chemistry Hero* adalah bersesuaian dengan keperluan semasa pelajar dan guru dalam menerapkan kaedah pembelajaran berasaskan permainan. Kedua-dua objektif kajian berjaya dicapai seterusnya kesemua persoalan kajian telah dijawab berdasarkan dapatan kajian yang telah diperolehi. Antara cadangan kajian lanjutan adalah menguji keberkesanan permainan *Chemistry Hero* kepada pelajar mahupun guru cemerlang Kimia, saiz sampel yang lebih besar, lokasi sampel di sekolah bandar dan luar bandar serta penggunaan instrumen yang lebih bervariasi.

RUJUKAN

- Aborah, M. (2019). Improving the Performance of 2 Science 2 Students of Simms Senior High School in Mole Concept using some Activity Methods. *University of Education Winneba*.
- Akcay, S. (2016). Analysis of analogy use in secondary education science textbooks in Turkey. *Educational Research and Reviews*, 11(19), 1841-1851.
- Asbullah, L. H., Lubis, M. A., Aladdin, A., Sahrim, M. (2018). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Strategi Pembelajaran Kolokasi Bahasa Arab: Analisis Menggunakan Model Rasch. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 43(03), 131-140.
- Doraiseriyar, E. R., Muhamad Damanhuri, M. I. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 21- 28.
- Hidayati, Azhar, M., Zainul, R. (2018). the Effectiveness of Structured Inquiry Based Module to Improve Mental Model of Concept Mole. *Article of Thesis Magister Pendidikan Kimia FMIPA UNP*, April, 7.
- Ismail, M. E., 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.
- Jye, H. W. (2021). Kelemahan Siswa Guru Sains Dalam Memahami Konsep Mol. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 19, 73-90.
- Mohd Sahandri Gani Hamzah, Laily Paim, Sharifah Azizah Haron, Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah. (2013). Buku panduan pembinaan instrumen "Anda dan Kepenggunaan". Tanjong Malim: Emeritus Publications.
- Othman, A. & Talib, O. (2015). Tahap kefahaman asas kimia organik dalam kalangan pelajar kolej matrikulasi aliran teknikal. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 5(2), 86-97.
- Shadreck, M., Enunuwe, O. C. (2018). Recurrent Difficulties: Stoichiometry problem-solving. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 14(0), 25-31-31.
- Sidek Mohd Noah & Jamaludin Ahmad. (2005). Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.

**Persepsi Guru Pelatih Kimia terhadap Permainan *Stembrace* bagi
Meningkatkan Minat Pelajar terhadap *Science, Technology,
Engineering and Mathematics (STEM)***

*The Perception of Chemistry Training Teachers Towards The StembraceGame To
Increase Students' Interest in Science, Technology, Engineering and Mathematics
(STEM)*

Nursyahira Nadhirah Hassanudin, Ismail Zainol*

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

*Email: ismail.zainol@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Stembrace* dan menilai persepsi guru pelatih Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) terhadap kebolehgunaannya. Reka bentuk kajian pembangunan berdasarkan model *analysis, design, development, implementation, and evaluation (ADDIE)*. Sampel yang dipilih adalah seramai 123 orang guru pelatih Kimia UPSI dengan kaedah pensampelan rawak mudah. Instrumen yang digunakan adalah borang kesahan pakar yang dianalisis menggunakan peratusan persetujuan pakar dan instrumen soal selidik dengan kebolehpercayaannya dianalisis menggunakan pakej SPSS. Ciri-ciri istimewa, kandungan dan instrumen soal selidik permainan masing-masing telah disahkan oleh dua orang pakar. Kajian rintis telah dijalankan terhadap 30 orang guru pelatih Kimia, UPSI dan didapati nilai *Cronbach's Alpha* adalah tinggi iaitu 0.970. Hasil dapatan kajian mendapati kesahan permainan *Stembrace* adalah ditahap yang memuaskan. Dapatan daripada persepsi guru pelatih adalah positif di mana nilai min purata bagi persepsi adalah 3.76 ± 0.43 . Kesimpulannya, objektif kajian ini telah tercapai dan implikasinya peratus minat murid terhadap STEM telah bertambah setelah bermain permainan *Stembrace*.

Kata kunci: Permainan Digital, STEM

ABSTRACT

This study aims to develop the Stembrace game and evaluate the perception of UPSI Chemistry trainee teachers towards its usability. The developmental study based on the analysis, design, development, implementation and evaluation (ADDIE) model. The selected sample is a total of 123 UPSI Chemistry trainee teachers using a simple random sampling method. The instrument used is an expert validation form which is analyzed using the percentage of expert agreement and a questionnaire instrument with its reliability analyzed using SPSS software. The special features, content and questionnaire instruments of each game were validated by two experts. A pilot study was conducted on 30 trainee teachers of Chemistry, UPSI and there was a high Cronbach's Alpha value of 0.970. The results of the study of the validity of the Stembrace game are at a satisfactory level. Findings from the perception of trainee teachers are positive where the average mean value for perception is 3.76 ± 0.43 . In conclusion, the objective of this study has been achieved and the implication is that the percentage of students' interest in STEM has increased after playing the Stembrace game.

Keywords: Digital Game, STEM

PENGENALAN

Pendekatan dengan cara lama seperti '*chalk and talk*' dan juga bersandarkan buku teks semata-mata adalah kurang sesuai terutamanya bagi guru-guru era sains dan teknologi yang ingin memperkasakan STEM (Azman at. al., 2014). Bagi mencapai matlamat untuk menjadi sebuah negara yang berkembang maju selaras mendepani cabaran Revolusi Industri 4.0, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah berusaha untuk memperkasakan bidang pendidikan dalam STEM dengan mengubah dasar 60:40 bagi nisbah antara pelajar sains dan sastera. Walau bagaimanapun, laporan Ahmad, 2021 dalam Strategi Mencapai Dasar 60:40 menyatakan hasrat ini masih belum tercapai kerana bilangan pelajar yang menceburi bidang STEM masih kurang daripada 60%. Laporan ini turut menyatakan bahawa murid merasakan subjek STEM adalah subjek yang sukar, kurang relevan dengan keperluan seharian. Kemahiran proses sains yang dikuasai murid juga masih ditahap yang sederhana (Jayarajah et al., 2014). Clark, 2016 berpendapatan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan (PBP) memberi kesan terhadap tahap kemahiran pembelajaran abad ke-21 (PAK-21) dalam mata pelajaran Sains. Oleh itu, kajian ini menumpukan proses pembangunan permainan *Stembrace* bagi meningkatkan minat murid terhadap STEM dan menilai persepsi guru pelatih Kimia di UPSI terhadap kebolegunaannya.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan pendekatan kaedah kuantitatif untuk menguji kesahan permainan *Stembrace*. Reka bentuk kajian ialah kajian pembangunan berasaskan Model ADDIE bagi memastikan permainan yang dibangunkan memenuhi analisis keperluan dan mencapai objektif kajian. Permainan ini dibangunkan melalui 5 fasa dalam Model ADDIE iaitu fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

Sampel dan Pensampelan Kajian

Bagi persepsi permainan *Stembrace*, populasi yang disasarkan dalam kajian ini ialah semua guru pelatih ISMP Kimia dari semester lima sehingga semester tujuh dengan menggunakan kaedah pensampelan rawak mudah menggunakan aplikasi 'Spinning Wheels'. Oleh itu, penentuan saiz sampel yang digunakan adalah mengikut jadual sampel Krejcie dan Morgan (1970) dengan jumlah sampel yang dicadangkan adalah seramai 123 orang sampel kajian sebenar daripada bilangan populasi keseluruhan iaitu 221 orang manakala 30 orang guru pelatih yang lain terlibat dengan kajian rintis.

Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, terdapat dua instrumen kajian yang digunakan iaitu Borang Penilaian Kesahan Permainan dan Soal Selidik Persepsi Kebolegunaan Permainan. Instrumen kesahan pakar ini hasil adaptasi daripada borang kesahan Kamarudin (2020) untuk menilai kesahan permainan manakala borang soal selidik pula diadaptasi daripada soal selidik *Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use Questionnaire* (USE) (Lund, 2001) dan *Software Usability Measurement Instrument* (SUMI) untuk melihat persepsi pelajar terhadap kebolegunaan permainan *Stembrace* yang akan diedarkan menggunakan medium '*Google Form*'. Borang soal selidik akan terbahagi kepada empat bahagian dimana masing-masing mengandungi soalan mengenai latar belakang responden, persepsi guru

pelatih terhadap format, kesesuaian isi kandungan dan kebolegunaan permainan *Stembrace*.

Analisis Data

Bagi penilaian kesahan, permainan *Stembrace* ini diberikan kepada dua orang pakar bagi ciri-ciri istimewa, dua orang pakar bagi kandungan permainan serta dua orang pakar lagi untuk instrumen soal selidik. Kesahan ini dianalisis menggunakan peratusan persetujuan pakar manakala data bagi persepsi guru pelatih Kimia UPSI dianalisis dengan menggunakan analisis diskriptif iaitu dengan melihat nilai min (Riduwan, 2012). Kebolehpercayaan instrumen akan dinilai melalui kajian rintis kepada 30 orang yang mempunyaiciri-ciri yang sama seperti sampel kajian sebenar dan dianalisis menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) untuk mendapatkan nilai *Cronbach's Alpha*. Nilai *Cronbach's Alpha* yang diperolehi adalah 0.970 dimana kebolehpercayaan instrumen adalah tinggi (Faizal et.al, 2017).

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Permainan Stembrace

Kesahan instrumen dinilai oleh pakar daripada Jabatan Kimia, UPSI dan dinilai menggunakan peratusan persetujuan pakar. Pembangunan permainan dan borang soal selidik mendapat kesahan pakar yang memuaskan untuk ciri istimewa, kandungan dan borang soal selidik dengan masing-masing mendapat purata 81.3%, 80.0% dan 80.1% . Oleh kerana peratus yang diperolehi melebihi 70%, maka kesahan yang diperolehi adalah tinggi dan sesuai digunakan untuk kajian sebenar (Harun dan Ghani, 2016).

Persepsi Permainan Stembrace

Hasil dapatan kajian terhadap format permainan menunjukkan bahawa min tertinggi iaitu 3.89 diperolehi untuk item *jenis tulisan permainan mudah difahami* manakala min terendah adalah 3.77 untuk item *susunan teks dalam permainan senang diikuti*. Tamam et al., 2010 yang berpendapat bahawa penggunaan ayat yang jelas dan mudah difahami membantu pemain untuk memahami isi kandungan permainan dengan baik. Purata min bagi format permainan adalah 3.82.

Untuk item kandungan permainan, min tertinggi iaitu 3.81 bagi item *objektif permainan dinyatakan dengan jelas* manakala min terendah adalah item *kandungan permainan sesuai untuk pelajar sekolah menengah rendah* dan *kandungan permainan mengandungi elemen kemahiran proses sains* dimana min masing-masing adalah 3.68. Purata min bagi kandungan permainan adalah 3.73. Nasir, 2018 menyatakan bahawa bahan pembelajaran yang baik adalah bahan yang bersesuaian dengan kemampuan pelajar dan mencapai objektif.

Jadual 1 menunjukkan hasil dapatan kajian terhadap kebolegunaan permainan. Item 1 memperoleh min tertinggi iaitu 3.85 manakala min terendah adalah item 3 iaitu 3.63. Purata min untuk kebolegunaan permainan adalah 3.73. Item 2,6,7 dan 8 terdapat satu kekerapan skala likert 2 "Tidak Setuju". Hal ini disokong oleh Johari, 2019 yang bersetuju bahawa penggunaan alat secara terancang dapat memberikan impak yang baik terhadap proses pembelajaran. Oleh itu, kebolegunaan permainan yang teratur dan sistematik dapat membantu melancarkan lagi proses pengajaran.

Jadual 1. Analisis nilai kekerapan, min dan sisihan piawai kebolegunaan permainan

Item	Pernyataan	Kekerapan (%)				Min	Sisihan Piawai
		1	2	3	4		
1	Saya memahami objektif permainan dengan jelas	0	0	19 (15.4)	104 (84.6)	3.85	0.36
2	Perkataan yang digunakan dalam permainan mudah difahami	0	0	32 (26.0)	91 (74.0)	3.74	0.44
3	Saya mudah memahami arahan yang terdapat dalam permainan	0	1 (0.8)	43 (35.0)	79 (64.2)	3.63	0.50
4	Butang-butang permainan berfungsi dengan baik.	0	2 (1.6)	26 (21.1)	95 (77.2)	3.76	0.47
5	Soalan yang terdapat dalam permainan menarik untuk dijawab oleh pemain.	0	0	33 (26.8)	90 (73.2)	3.73	0.45
6	Saya dapat menggunakan permainan tanpa banyak masalah.	0	2 (1.6)	36 (29.3)	85 (69.1)	3.67	0.50
7	Saya memerlukan masa yang singkat untuk memahami fungsi butang-butang pada permainan.	0	1 (0.8)	41 (33.3)	81 (65.9)	3.65	0.50
8	Permainan ini menarik minat saya dalam STEM	0	1 (0.8)	25 (20.3)	97 (78.9)	3.78	0.44
Purata Min Keseluruhan						3.73	

KESIMPULAN

Pembangunan permainan *Stembrace* mendapat kesahan yang memuaskan dengan dapatan purata peratusan persetujuan bagi kesahan ciri-ciri istimewa, kandungan dan borang soal selidik adalah masing-masing melepasi peratusan minimum 70 %. Bukan itu sahaja, permainan ini juga mendapat persepsi yang baik daripada guru pelatih Kimia, UPSI daripada semester lima sehingga semester tujuh. Hasil daripada analisis data diskriptif, didapati nilai min bagi persepsi format, kandungan dan kebolegunaan masing-masing adalah tinggi iaitu 3.82, 3.73 dan 3.73. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa objektif tercapai dengan pembangunan permainan *Stembrace* mendapat kesahan yang memuaskan dan persepsi yang positif terhadap permainan *Stembrace*.

RUJUKAN

- Ahmad A. (2021). Jumlah Pelajar Sekolah Ambil STEM Masih Bawah 60 Peratus. Utusan Malaysia. Diperoleh daripada <https://www.utusan.com.my/berita/2021/10/jumlah-pelajar-sekolah-ambil-stem-masih-bawah-60-peratus/>
- Azman MNA, Azlia NA, Mustapha R, Balakrishnan B, Isa NK. (2014). Penggunaan alat bantu mengajar ke atas guru pelatih bagi topik kerja kayu, paip dan logam. *Sains Humanika*, 3(1). *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58.
- Harun N, Ghani FA. (2017). Kesahan Dan Kebolehppercayaan Soal Selidik Amalan Belajar Pelajar Berpencapaian Rendah Sekolah Berasrama Penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 14(3).
- Jayarajah K, Saat RM, Rauf RAA. (2014). A review of science, technology, engineering & mathematics (STEM) education research from 1999–2013: A Malaysian perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(3), 155-163.
- Kamarudin N. (2020). Pembangunan dan persepsi pelajar terhadap Modul e-Pentaksiran untuk Massive Open Online

- Course (MOOC) Kimia (Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan). Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjong Malim, Perak.
- 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 USE questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Mohd Rino Mohd Johari. (2019). Keberkesanan Penggunaan I-KOAM Dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Operasi Asas Matematik dan Impak Terhadap Tingkah Laku Introvert Murid Pemulihan Khas. *Seminar Antarabangsa Isu-Isu Pendidikan*, Auditorium Dr. Zainuddin Jaafar, KUIS.
- Nasir MUS (2018). Pembinaan Model Mitosis Sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Subjek Biologi Tingkatan 4. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Qian M, Clark KR. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research.
- Riduwan. (2012) Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian. Alfabeta, Bandung.
- Tamam T, Zamri M, Rahimi NM, Jamaluddin B. (2010). Masalah Membaca Murid-murid Sekolah Rendah Kerajaan di Brunei Darussalam: Satu Kajian Kes. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 35(2), 77-85.
- Yunus FAN, Suki NA, Abd Baser J, Masran SH, Marian MF, Rahim MB. (2017). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kompetensi Pengajar TVET Terhadap Pengajaran Teknikal Berdasarkan Pendekatan Model RASCH. *Online Journal for TVET*, 2 (2), 1-9.

Pembangunan Permainan Papan “MOL UP!” bagi Subtopik Konsep Mol dan Persepsi Kebolehgunaan untuk Pelajar Kimia Tingkatan 4

Development of the Board Game “MOL UP!” for the Subtopics of Mole Concept and Perceived Usefulness for Form 4 Chemistry Students

Christseve Audrey Kibas Ader, Ismail Zainol*

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

*Emel: ismail.zainol@fsmpt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan papan “MOL UP!” dan mengkaji persepsi kebolehgunaan permainan papan “MOL UP!” dalam kalangan pelajar tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia. Sampel yang dipilih adalah seramai 60 orang daripada 3 buah sekolah di Tanjong Malim melalui kaedah pensampelan rawak mudah. Permainan papan “MOL UP!” adalah permainan papan yang dibina bagi subtopik Konsep Mol mata pelajaran Kimia tingkatan 4 berdasarkan standard kandungan DSKP. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini telah mendapat kesahan pakar melalui aspek kesahan muka, kandungan, ciri istimewa dan soal selidik dengan nilai masing-masing 95.8%, 97.2%, 90.0% dan 100%. Dapatan nilai *Cronbach Alpha* bagi kebolehppercayaan kajian adalah 0.906 dimana tahap kebolehppercayaan menunjukkan sangat baik. Kajian kebolehgunaan pula melibatkan analisis deskriptif terhadap empat konstruk melalui soal selidik persepsi kebolehgunaan. Konstruk pertama iaitu reka bentuk mendapat nilai 3.71, isi kandungan mendapat nilai 3.68, kebolehgunaan 3.74 dan pelaksanaan 3.72. Interpretasi bagi kesemua konstruk adalah tinggi. Kesimpulannya, permainan papan “MOL UP!” bagi subtopik Konsep Mol tingkatan 4 berpotensi digunakan sebagai bahan bantu mengajar yang efisien.

Kata kunci: permainan papan, kesahan, kebolehppercayaan, kebolehgunaan

ABSTRACT

This study aims to develop the board game MOL UP! and examine the perception of the usability of the game among 4th grade students who take the subject of Chemistry. The study sample is a total of 60 people selected from 3 schools around Tanjong Malim through a simple random sampling method. "MOL UP!" is a board game built to help the learning process of the Mol Concept subtopic contained in DSKP for the 4th grade Chemistry subject. The instrument used in this study has been validated by experts through the aspects of face validity, content, special features and questionnaires with their respective scores. respectively 95.8%, 97.2%, 90.0% and 100%. The result of Cronbach Alpha value for the reliability of the study is 0.906 where the level of reliability shows very good. Usability research involves a descriptive analysis of four constructs through a usability perception questionnaire. The first construct which is design got a value of 3.71, content got a value of 3.68, usability 3.74 and implementation 3.72. The interpretation of all constructs is high. In conclusion, the “MOL UP!” board game. for the 4th level Mol Concept subtopic can potentially be used as an efficient teaching aid.

Keywords: board game, validity, reliability, usefulness

PENGENALAN

Menurut Ramli et. al., 2019, antara transformasi yang berlaku dalam sistem pendidikan di Malaysia adalah pelaksanaan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang menggantikan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM). Perubahan ini sepadan dengan perkembangan semasa untuk melahirkan insan yang berdaya saing dan seimbang di peringkat antarabangsa pada masa kini. Dalam silibus baharu ini, pendekatan STEM mula diimplimentasikan. Pendekatan STEM dilaksanakan di dalam sistem pendidikan Malaysia adalah untuk menyediakan pelajar bagi menghadapi perubahan serta cabaran pembelajaran abad ke-21 (Rahim & Asikin, 2021). Begitu juga dengan mata pelajaran Kimia tidak terkecuali dalam pelaksanaan STEM. Walaupun begitu, terdapat masalah yang dihadapi oleh pelajar bagi sesetengah topik dalam kimia antaranya tanggapan salah pelajar dimana pelajar memahami mol sebagai unit pengukuran nombor atau jisim (Wen, 2021). Menurut Bibah & Byron (2022), pelajar menghadapi kesukaran untuk menentukan formula yang betul untuk masalah konsep mol tertentu walaupun mempunyai masa untuk mempelajari konsep mol di dalam kelas. Oleh itu, penerapan pembelajaran abad ke-21 dalam mata pelajaran Kimia adalah penerapan baik yang boleh meningkatkan minat pelajar untuk mempelajari mata pelajaran berkaitan dengan STEM. Antara PAK21 yang digunakan dalam Bahan Bantu Mengajar adalah permainan. Menurut Ali et. al., 2021, pembelajaran berasaskan permainan dapat meningkatkan motivasi, penglibatan, tumpuan dan keseronokan belajar.

Terdapat beberapa teori yang digunakan dalam kajian ni. Teori konstruktivisme memberikan peluang kepada setiap pelajar untuk membangun ilmu pengetahuannya tanpa perlu mendapatkan pengetahuan dari guru di dalam kelas (Saputro & Pakpahan, 2021). Pembelajaran koperatif merupakan pembelajaran PAK21 yang berpusatkan murid yang melibatkan penglibatan murid secara aktif manakala guru sebagai fasilitator untuk memberi bimbingan, nasihat dan dorongan bagi mencapai matlamat pembelajaran (Triastuti & Irawan, 2017). Objektif umum kajian ini adalah membantu menyelesaikan masalah kesukaran dalam memahami topik Konsep Mol dalam kalangan pelajar tingkatan empat. Terdapat dua objektif khusus kajian ini iaitu membangunkan permainan papan “MOL UP!” bagi subtopik Konsep Mol dalam mata pelajaran tingkatan 4 dan mengenalpasti persepsi kebolegunaan permainan papan “MOL UP!” bagi subtopik konsep mol dalam kalangan pelajar tingkatan 4.

METODOLOGI

Reka Bentuk Instruksional

Dalam kajian ini model ADDIE digunakan untuk membangunkan permainan papan “MOL UP!”. Model ADDIE merupakan salah satu reka bentuk instruksional yang menjadi panduan kepada pengkaji dalam merancang dan membina BBM permainan papan “MOL UP!” secara lebih sistematik. Terdapat 5 kitaran fasa yang berturutan dalam model ini iaitu analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*).

Persampelan Kajian

Sampel dalam kajian ini terdiri daripada 60 pelajar yang mengambil mata pelajaran Kimia daripada 3 buah sekolah di Tanjung Malim, Perak. Jenis persampelan yang digunakan adalah persampelan mudah.

Analisis Data

Pengkaji menggunakan *Cronbach Alpha* bagi menganalisis kebolehpercayaan dan analisis deskriptif bagi menilai kebolehgunaan permainan papan. Skala likert digunakan dalam soal selidik ini iaitu, sangat tidak setuju (1), tidak setuju (2), setuju (3) dan sangat setuju (4). Analisis bagi penilaian kesahan pakar adalah menggunakan peratusan persetujuan pakar manakala analisis deskriptif bagi soal selidik persepsi menggunakan nilai purata skor min dan sisihan piawaian.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Permainan Papan “MOL UP!”

Terdapat tiga jenis kesahan iaitu kesahan muka dan kandungan, kesahan ciri istimewa dan kesahan soal selidik persepsi yang telah dinilai oleh pakar. Berdasarkan ulasan dan komen pakar bagi setiap kesahan, permainan papan “MOL UP!” boleh digunakan dengan sedikit penambahbaikan. Secara keseluruhan nilai bagi peratusan persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan adalah 95.83% dan 97.22%, ciri istimewa adalah 90.0% serta soal selidik persepsi adalah 100%. Kesahan keseluruhan menunjukkan nilai peratusan yang tinggi dan boleh digunakan (Faizal, 2017)

Kebolehpercayaan Permainan Papan “MOL UP!”

Kaedah pengiraan pekali kebolehpercayaan yang digunakan adalah pekali *Cronbach alpha* dengan menggunakan program *Statistical Package for Social Science* (SPSS). Sebanyak 17 orang pelajar Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia daripada 3 buah sekolah di Tanjung Malim diambil menjadi responden kepada kebolehpercayaan persepsi pembangunan permainan papan “MOL UP!”. Hasil nilai kebolehpercayaan yang diperoleh secara keseluruhan bagi permainan papan “MOL UP!” adalah 0.905. Nilai yang terbaik bagi analisis *Cronbach Alpha* adalah antara 0.70 hingga 0.95. Ini bermakna permainan papan “MOL UP!” bagi subtopik Konsep Mol dipercayai dan diterima.

Kebolehgunaan Permainan Papan “MOL UP!”

Terdapat empat konstruk yang telah dibincangkan dalam dapatan kajian ini bagi membincangkan setiap ciri-ciri kebolehgunaan yang diaplikasikan bagi pembinaan permainan papan “MOL UP!”. Berdasarkan Jadual 1, purata min bagi konstruk reka bentuk ialah 3.71. Penggunaan Bahan bantu mengajar yang menarik mampu menarik minat pelajar untuk belajar serta seta meningkatkan prestasi pembelajaran pelajar (Rahim et. al, 2021). Majoriti responden memilih sangat setuju dan ini menunjukkan permainan mampu menarik minat pelajar untuk mempelajari mengenai topik Konsep Mol.

Konstruk kedua iaitu isi kandungan menunjukkan nilai min 3.68. Terdapat 0.34% memilih sangat tidak setuju iaitu hanya mewakili 1 orang responden. Oleh itu, pada kajian lanjutan pengkaji berpendapat untuk menilai keberkesanan permainan papan “MOL UP!” untuk mengkaji kesesuaian isi kandungan bagi subtopik Konsep Mol. Walau bagaimanapun, pemilihan isi kandungan bagi permainan papan “MOL UP!” dibina berdasarkan standard kandungan DSKP. Sebanyak 73% memilih sangat setuju dan ini menunjukkan pemilihan isi kandungan adalah sesuai dan memberi pemahaman kepada pelajar mengikuti standard kandungan DSKP.

Bagi konstruk ketiga pula, nilai min menunjukkan 3.74 dengan majoriti memilih sangat setuju iaitu sebanyak 78.66%. Pendekatan gamifikasi dapat merangsang motivasi pelajar dalam penerimaan mereka terhadap pembelajaran dan pengajaran. Hal ini menunjukkan bahawa permainan papan “MOL UP!” dapat memberi pemahaman mengenai pembelajaran dengan lebih jelas dan menghasilkan suasana yang menarik dan interaktif.

Konstruk kepuasan pula menunjukkan nilai min 3.72 dengan majoriti juga adalah sangat setuju iaitu sebanyak 76.1%. Dapatan bagi konstruk ini menunjukkan pelajar menunjukkan nilai yang bagi permainan papan “MOL UP!” berdasarkan kepuasan dalam permainan. Nilai skor min bagi menunjukkan interpretasi yang tinggi dan boleh digunapakai adalah 3.51 hingga 4.00. Secara keseluruhan nilai min bagi setiap konstruk menunjukkan interpretasi yang tinggi dan boleh digunapakai.

Jadual 1. Kebolehgunaan Permainan Papan “MOL UP!”

Item	Purata kekerapan peratusan				
	1	2	3	4	min
Reka Bentuk	0.5%	1.3%	22.7%	75.5%	3.71
Isi Kandungan	0.3%	2.0%	24.7%	73.0%	3.68
Kebolehgunaan	0.0%	2.3%	19.0%	78.7%	3.74
Kepuasan	0.0%	2.2%	21.6%	76.1%	3.72
Jumlah Min					3.71

KESIMPULAN

Permainan papan “MOL UP!” berjaya dihasilkan dengan mempunyai nilai kesahan pakar yang tinggi dan memuaskan. Selain itu, purata keseluruhan nilai min bagi data soal selidik mengenai persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap kebolehgunaan permainan papan “MOL UP!” adalah tinggi iaitu 3.71 dan boleh digunapakai sebagai alat bantu mengajar. Implikasi kajian terhadap pelajar menunjukkan pembangunan permainan papan “MOL UP!” dapat menarik minat pelajar untuk mempelajari mata pelajaran Kimia dan dapat membantu pelajar menguasai subtopik Konsep Mol. Implikasi terhadap guru pula menunjukkan permainan ini boleh dijadikan sebagai alat bantu mengajar dalam mempelbagaikan teknik mengajar. Antara cadangan kajian lanjutan adalah meluaskan skop responden dengan melibatkan guru pelatih jurusan ISMP Kimia dan guru kimia daripada beberapa sekolah. Dicapai juga kajian keberkesanan permainan papan “MOL UP!” dilakukan melibatkan beberapa buah sekolah.

RUJUKAN

- Ali A, Abbas LN, Sabiri AM. (2021). Keberkesanan Pembelajaran Gamifikasi dalam Pencapaian Pelajar bagi Topik Nombor Kompleks. *Online Journal for TVET Practitioners*, 6(2), 108-122.
- Bibah, D, Byron MC, Michael K. (2022), The Application of My Mamovono Technique to Enhance Malaysian Pre-University Students' Mastery of Mole Concept, *Asian Journal Education*, Vol.6(1), 54-64.
- Rahim NA, Agus S, Asikin NA. (2021). Minat dan Sikap Pelajar Terhadap Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Dalam Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPC) Dalam Pendidikan Jasmani: Students' Attitude and Interest Towards the Use of Teaching Aids in Learning and Facilitation in Physical Education. *ATTARBAWIY: Malaysian Online Journal of Education*, 5(2), 77-86.
- Ramli S, Ghani MTA, 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.
- Saputro MNA, Pakpahan PL. (2021). Mengukur Keefektifan Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Journal of Education and Instruction*, 4(1), 24-39.
- Triastuti D, Irawan EB. (2017). Pengembangan Media Papan Permainan Panjat Pinang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(10), 1344-1350.

- Wen JH. (2021), Kelemahan Siswa Guru Sains Dalam Memahami Konsep Mol, *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, Vol.19(1), 73-90.
- Yunus FAN, Suki NA, Abd Baser J, Masran SH, Marian MF, Rahim MB. (2017). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kompetensi Pengajar TVET Terhadap Pengajaran Teknikal Berdasarkan Pendekatan Model RASCH. *Online Journal for TVET*, 2 (2), 1-9.

Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan *MultaTLC* dalam Kalangan Pelajar Kimia di UPSI

Development and Perception of Usability of MultaTLC among Chemistry Students at UPSI

Nur Ain Kamal, Maizatul Najwa Jajuli, Mohd Azlan Nafiah*

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

*Emel: azlan@fsmt.ups.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan multimedia amali bagi topik *Thin Layer Chromatography* (*MultaTLC*) dan mengenal pasti persepsi kebolehgunaan *MultaTLC* dalam kalangan pelajar Kimia di UPSI terhadap penggunaan multimedia amali yang dibangunkan. Multimedia amali ini dibangunkan berdasarkan model ADDIE dan menggunakan pelbagai perisian dan aplikasi yang elemen multimedia seperti teks, audio dan grafik. Sampel kajian yang digunakan adalah melibatkan seramai 132 orang pelajar semester lima enam dan tujuh Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah mengambil kursus Kimia Organik. Kajian dijalankan adalah berbentuk kuantitatif menggunakan soal selidik skala likert empat sebagai instrumen kajian melalui kaedah tinjauan. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang penilaian kesahan dan soal selidik persepsi kebolehgunaan terhadap pelajar Kimia di UPSI yang terdiri daripada aspek reka bentuk, kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan penggunaan *MultaTLC*. Instrumen kajian ini telah disahkan oleh dua orang pakar dalam bidang Kimia. Pelaksanaan kajian rintis dalam kajian ini melibatkan 15 orang pelajar ISMP Kimia semester lima, enam dan tujuh yang dipilih bagi menjawab soal selidik kebolehppercayaan multimedia.. Dapatan kajian menunjukkan peratus persetujuan pakar untuk ciri-ciri istimewa dan kandungan ialah 79.8%. Manakala nilai pekali *Cronbach Alpha* kebolehppercayaan multimedia ialah 0.88. Data dianalisis secara statistik deskriptif menunjukkan nilai purata min dan sisihan piawai bagi setiap aspek iaitu reka bentuk multimedia adalah 3.62 (SP: 0.55), kebergunaan multimedia 3.74 (SP: 0.44), kemudahan penggunaan 3.72 (SP: 0.45) dan kepuasan penggunaan (SP: 0.45). Kesimpulannya, majoriti responden memberikan persepsi yang positif terhadap reka bentuk, kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan penggunaan *MultaTLC* yang dibangunkan.

Kata Kunci: *MultaTLC*, multimedia amali, *Thin Layer Chromatography*, pembelajaran interaktif

ABSTRACT

This study aims to develop practical multimedia for the topic Thin Layer Chromatography (MultaTLC) and identify the perception of MultaTLC usability among Chemistry students in UPSI towards the use of practical multimedia developed. MultaTLC is developed based on the ADDIE model and uses a variety of software and applications that are multimedia elements such as text, audio and graphics. The sample of the study involved 132 students of the fifth semester six and seven Bachelor of Chemical Education, Sultan Idris Education University who took the Organic Chemistry course. The study was quantitative using a Likert four scale questionnaire as an instrument of study through the survey method. The instrument used in this study are validity assessment form and a usability perception questionnaire for Chemistry

students at UPSI which consists of design, usefulness, ease of use and satisfaction of MultaTLC use. This study instrument was confirmed by two experts in the field of Chemistry. The implementation of the pilot study in this study involved 15 students of ISMP Chemistry semester five, six and seven who were selected to answer the multimedia reliability questionnaire. The findings showed that the percentage of expert approval for special characteristics and content was 79.8%. While the value of Cronbach Alpha coefficient of multimedia reliability is 0.88. The data analyzed statistically descriptively shows the average mean value and standard deviation for each aspect i.e. multimedia design is 3.62 (SP: 0.55), multimedia usefulness 3.74 (SP: 0.44), ease of use 3.72 (SP: 0.45) and usage satisfaction (SP: 0.45). In conclusion, the majority of respondents gave a positive perception of the design, usefulness, ease of use and satisfaction of the developed use of MultaTLC.

Keywords: MultaTLC, practical multimedia, Thin Layer Chromatography, interactive learning

PENGENALAN

Bahan bantu belajar berbentuk multimedia iaitu *MultaTLC* yang merangkumi amali topik *Thin Layer Chromatography* telah dibangunkan bagi membantu pelajar bersedia dan mempunyai gambaran awal sebelum memasuki makmal. Hal ini demikian kerana manual amali yang berbentuk traditional dengan manipulasi radas yang umum akan mengelirukan pelajar. Ini disokong oleh Sarmouk et al. (2020) bahawa manual amali yang diberikan adalah berbentuk ayat panjang menyebabkan sesetengah pelajar gagal untuk memahami tujuan amali. Gambaran dalam amali eksperimen menjadi lemah apabila pelajar tidak memahami prosedur eksperimen dan kandungan amali. Selain itu, kurang pemahaman oleh pelajar ketika membaca manual amali dan tidak mengetahui tujuan eksperimen dijalankan akan mengurangkan motivasi pelajar untuk memasuki makmal. Ini disokong oleh Rodgers et al. (2020) bahawa pelajar yang kurang memahami manual amali dan persediaan cenderung untuk tidak bersemangat dan mengalami keresahan untuk menjalani amali di makmal sebenar. Kurang kesediaan pelajar akan mengganggu emosi dan tiada semangat untuk menjalankan eksperimen. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan multimedia amali topik *Thin Layer Chromatography* (MultaTLC), menilai kesahan *MultaTLC* yang dibangunkan serta mengenalpasti persepsi kebolegunaan *MultaTLC* dalam kalangan pelajar Kimia di UPSI.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian reka bentuk pembangunan dan menggunakan pendekatan kaedah penyelidikan kuantitatif iaitu dalam bentuk tinjauan deskriptif atau soal selidik. Model reka bentuk kajian adalah berpanduan kepada model ADDIE. Model ini mengandungi lima fasa iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*). Model ADDIE merupakan model yang paling sesuai digunakan di dalam kajian ini kerana mempunyai rangka kerja yang sistematik. Model ADDIE mengandungi beberapa peringkat aktiviti yang boleh digunakan untuk mereka bentuk dan membangunkan pembelajaran interaktif berkesan dan cekap (Anggraini, Wiryokusumo & Leksono, 2021).

Populasi dan Sampel Kajian

Dalam kajian ini, seramai 221 pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia daripada

Semester 5, 6 dan 7 dijadikan sebagai populasi kajian. Persampelan kajian adalah persampelan rawak mudah dengan 15 orang telah dijadikan responden bagi kajian rintis dan 132 orang selebihnya dijadikan responden bagi kajian sebenar mengikut jadual Krejcie dan Morgan (1970).

Instrumen Kajian

Instrumen kajian penting dalam proses mendapatkan maklumat bagi mencapai objektif kajian. Terdapat dua instrumen kajian yang digunakan di dalam kajian ini iaitu borang penilaian kesahan dan soal selidik persepsi kebolegunaan. Kesemua instrumen kajian menggunakan skala Likert empat bagi mengukur aras persetujuan. Borang penilaian kesahan ciri-ciri istimewa, kandungan dan soal selidik persepsi *MultaTLC* bertujuan untuk mendapatkan pengesahan daripada pakar tentang ciri-ciri istimewa, kandungan dan konstruk soal selidik *MultaTLC*. Manakala, soal selidik persepsi kebolegunaan *MultaTLC* bertujuan untuk mengkaji persepsi pelajar Kimia terhadap *MultaTLC* yang dibangunkan dari aspek reka bentuk, kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan penggunaan. Dua orang pakar dipilih bagi setiap instrumen untuk menilai instrumen kajian.

Analisis Data

Analisis data kesahan ciri-ciri istimewa, kandungan dan soal selidik *MultaTLC* menggunakan kaedah persetujuan pakar. Kebolehpercayaan instrumen kajian soal selidik persepsi juga dianalisis menggunakan kaedah Cronbach alfa. Analisis data bagi soal selidik adalah berdasarkan kepada statistik deskriptif daripada set soal selidik yang diberikan kepada responden. Kaedah analisis statistik deskriptif digunakan untuk menentukan kekerapan, peratus, nilai min, dan juga sisihan piawai. Data yang diperoleh daripada kajian rintis dan sebenar melalui soal selidik akan diproses menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 25.0.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Ciri-Ciri Istimewa dan Konstruk Soal Selidik

Nilai peratus persetujuan pakar bagi ciri-ciri istimewa ialah 79.6%. Nilai peratus persetujuan pakar bagi kandungan *MultaTLC* ialah 80%. Berdasarkan komen yang diberikan oleh pakar, penambahbaikan perlu dilakukan dari segi penyampaian konten supaya lebih menarik. Manakala, nilai peratus persetujuan pakar bagi soal selidik persepsi ialah 94.2%. Nilai peratus persetujuan pakar bagi ketiga-tiga kesahan ini dapat diterima kerana melebihi daripada 70% dan boleh diteruskan dengan kajian rintis. Harun dan A. Ghani (2016) menyatakan bahawa aras pencapaian 70 peratus dianggap telah mencapai tahap pencapaian persetujuan pakar yang tinggi.

Kajian Rintis

Keputusan analisis data menggunakan Cronbach alfa menunjukkan nilai kebolehpercayaan yang diperoleh ialah 0.88. Bagi nilai Cronbach alfa, semakin tinggi nilai yang diperoleh bermaksud semakin bagus instrumen yang digunakan. Pekali kebolehpercayaan bagi *MultaTLC* berada pada tahap yang sangat baik (Bon & Fox, 2015) merujuk kepada Jadual 1. Kebolehpercayaan produk yang tinggi ini menunjukkan pelajar dapat mengikuti konten yang terdapat dalam produk (Russel, 1974).

Jadual 1. Panduan Tahap Nilai Pekali Kebolehpercayaan

Pekali kebolehpercayaan	Tahap kepercayaan
0.9 hingga 1.0	Sangat baik dan efektif dengan konsistensi yang tinggi
0.7 hingga 0.8	Baik dan boleh diterima
0.6 hingga 0.7	Boleh diterima
< 0.6	Item perlu diperbaiki
< 0.5	Item perlu digugurkan

Analisis Persepsi Kebolegunaan

Persepsi yang dilihat dalam kajian ini terbahagi kepada empat aspek iaitu reka bentuk, kebergunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan penggunaan. Dalam kajian ini, persepsi membawa maksud pendapat responden terhadap produk yang dihasilkan mengikut aspek aspek tertentu. Menurut Gibson (1996), persepsi melibatkan penerimaan sesuatu daripada penafsiran fikiran individu itu sendiri.

Skor min yang diperoleh daripada soal selidik berada pada tahap tinggi yang disokong oleh Riduwan (2012) bahawa 3.51 – 4.00 mempunyai interpretasi min yang tinggi. Manakala, sisihan piawai yang diperoleh juga adalah rendah antara 0.40 hingga 0.60 berdasarkan Ramlee Mustapha (1999). Interpretasi yang rendah bermaksud konsensus yang tinggi dalam kalangan responden serta terdapat perbezaan min yang kecil pada taburan min-min tersebut.

Berdasarkan Jadual 2, konstruk reka bentuk bertujuan untuk menilai persepsi responden terhadap kesesuaian reka bentuk multimedia dalam pembelajaran dari segi pembinaan, teknikal dan persembahan *MultaTLC*. Analisis data bagi aspek reka bentuk, nilai min (M) dan sisihan piawai (SP) berada pada tahap yang tinggi dan baik iaitu 3.62 dan 0.55. Responden mempunyai persepsi bahawa reka bentuk *MultaTLC* yang dibangunkan mempunyai reka bentuk multimedia yang menarik merangkumi pautan, warna, saiz tulisan dan animasi sebagai bahan bantu belajar. Penggunaan media adalah penting kerana dapat menyampaikan maklumat dengan lebih berkesan tambahan pula ianya disampaikan dalam bentuk visual (Kadar & Ahmad, 2019).

Konstruk kebergunaan bertujuan untuk menilai persepsi responden terhadap penggunaan dan kesesuaian *MultaTLC* sebagai bahan bantu pembelajaran. Analisis data bagi aspek kebergunaan nilai min (M) dan sisihan piawai (SP) berada pada tahap yang tinggi dan baik iaitu 3.74 dan 0.44. Responden menunjukkan persepsi positif terhadap kandungan *MultaTLC* dalam membantu proses pembelajaran mereka. Menurut Abdul Aziz (2020), kandungan video mestilah mudah difahami dan mencapai objektif yang ditetapkan dan sesuai dengan pembelajaran sendiri oleh pelajar.

Konstruk kemudahan penggunaan bertujuan untuk menilai persepsi responden terhadap kesenangan dan selesa menggunakan *MultaTLC* sebagai bahan bantu pembelajaran. Nilai min (M) dan sisihan piawai (SP) yang diperoleh berada pada tahap tinggi dan baik iaitu 3.72 dan 0.45. Majoriti responden menunjukkan persepsi yang positif terhadap kemudahan mengakses *MultaTLC*. Kandungan multimedia yang dibangunkan mestilah mudah diakses oleh semua orang yang ingin menggunakan sistem (Alsadhan, Alhomod, & Shafi, 2014).

Konstruk kepuasan penggunaan bertujuan untuk menilai persepsi responden terhadap keseronokan dan keinginan menggunakan *MultaTLC* sebagai bahan bantu belajar. Responden menunjukkan persepsi positif terhadap kepuasan penggunaan dengan nilai min (M) dan sisihan piawai (SP) sebanyak 3.72 dan 0.45. *MultaTLC* dapat menimbulkan keseronokan kepada pelajar untuk menggunakan *MultaTLC* dalam pembelajaran. Elemen multimedia yang lengkap dengan komponen audio dan video mampu menarik minat pelajar untuk belajar (Hamid, 2010).

Jadual 2. Nilai Min dan Sisihan Piawai

Konstruk	Min	Sisihan Piawai
Reka bentuk	3.62	0.55
Kebergunaan	3.74	0.44
Kemudahan Penggunaan	3.72	0.45
Kepuasan Penggunaan	3.72	0.45

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dapatan kajian, pengkaji telah berjaya membangunkan *MultaTLC* berpandukan Model ADDIE. *MultaTLC* telah mendapat kesahan yang memuaskan dan nilai pekali kebolehppercayaan yang sangat baik. Dapatan kajian bagi soal selidik pelajar Kimia menunjukkan skor min keseluruhan bagi aspek reka bentuk ialah 3.62, kebergunaan ialah 3.74, kemudahan penggunaan ialah 3.72 dan kepuasan penggunaan ialah 3.72.

RUJUKAN

- Abdul Aziz A. (2020). Keberkesanan Video Pembelajaran Dari Perspektif Pelajar. *3rd International Seminar on Islam and Science 2020 (SAIS 2020)*.
- Alsadhan AO, Alhomod S, & Shafi MM. (2014). Multimedia based e-learning: design and integration of multimedia content in e-learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 9(3), 26–30.
- Anggraini AA, Wiryokusumo I, & Leksono I. (2021). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif mengenal huruf dan angka dengan model ADDIE. *Jurnal Education and Development*, 9(4), 426 - 432
- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the rasch model fundamental measurement in the human sciences. Routledge
- Hamid FH. (2010). Pembangunan modul multimedia kerja amali bagi topik sebatian karbon tingkatan 5 dan persepsi guru sekolah di negeri kedah. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Gibson BS. (1996). The masking account of attentional capture: A reply to Yantis and Jonides (1996). *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(6), 1514–1520.
- Kadar N, Habibah A. (2019). Keberkesanan laman sesawang dalam mempengaruhi lawatan edupelancongan kampus. *Jurnal Wacana Sarjana*, 3(1), 1-13.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Harun N, A. Ghani F. (2017). Kesahan dan kebolehppercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berpencapaian rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 14(3).
- Mustapha R (1999). The role of vocational and technical education in the industrialization of malaysia as perceived by educators and employers. Tesis PhD. Tidak diterbitkan. Purdue University.
- Riduwan. (2012). Skala pengukuran variable-variable: Penelitian. Bandung.
- Rodgers TL, Cheema N, Vasanth S, Jamshed A, Alfutimie A, Scully PJ. (2020). Developing pre laboratory videos for enhancing student preparedness. *European Journal of Engineering Education*, 45(2), 292–304.
- Russell JD. (1974). Modular instruction: A guide to the design, selection, utilization and evaluation of modular materials. United States: Publishing Company.
- Sarmouk C, Ingram MJ, Read C, Curdy ME, Spall E, Farlow A, Kristova P, Quadir A, Maatta S, Stephens J, Smith C, Baker C, & Patel BA. (2020). Pre-laboratory online learning resource improves preparedness and performance in pharmaceutical sciences practical classes. *Innovations in Education and Teaching International*, 57(4), 460–471.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Video Animasi bagi
Eksperimen *Preparation of Cis and Trans Isomer* dalam
Kalangan Guru Pelatih Kimia**
*Development and Usability Perception of Animation Video in Preparation of Cis
and Trans Isomer Experiment among Chemistry Student Teacher*

Nurul Farhana Aini, Maizatul Najwa Jajuli, Mohd Azlan Nafiah*

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

*Emel: azlan@fsmpt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan video animasi berasaskan eksperimen bagi kursus Kimia Organik dalam topik Isomer *Cis* dan *Trans*. Selain itu, kajian ini juga dilaksanakan untuk menilai kesahan animasi berdasarkan penilaian daripada pakar, dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan animasi untuk dijadikan Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam pembelajaran Isomer. Kajian ini berbentuk kajian pembangunan dan kajian deskriptif yang dilaksanakan berpandukan Model ADDIE. Seramai 15 orang guru pelatih Kimia dari Semester Enam dan Semester Tujuh dipilih untuk terlibat dalam kajian rintis. Manakala sampel kajian sebenar adalah seramai 73 guru pelatih Kimia dari Semester Enam dan Semester Tujuh. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang penilaian kesahan pakar dan borang soal selidik (*google form*). Nilai min keseluruhan skor pakar bagi kesahan kandungan adalah 82.5%, kesahan ciri-ciri istimewa adalah 81.3% dan kesahan soal selidik adalah 81.5%. Hasil kajian rintis berdasarkan *Cronbach's Alpha* menunjukkan tahap kebolehpercayaan adalah 0.96. Hasil dapatan kajian mendapati bahawa tahap persepsi guru pelatih terhadap video animasi berada pada tahap yang tinggi dengan nilai min 3.78 dan sisihan piawai 0.42. Kesimpulannya, kajian ini mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan kebolegunaan yang baik. Implikasinya, guru pelatih boleh menggunakan video animasi ini sebagai alat bantu mengajar bagi Eksperimen *Preparation of Cis and Trans Isomer*.

Kata kunci: kebolegunaan, kesahan, video animasi, multimedia, isomer

ABSTRACT

This study was conducted to develop an experiment-based animated video for an Organic Chemistry course on the topic of Cis and Trans Isomers. This study was also carried out to evaluate the validity of animation based on evaluation from experts, and to identify the perception of trainee teachers on the usability of animation to be used as a Teaching Aid in Isomer learning. This study is in the form of a developmental study and a descriptive study conducted based on the ADDIE Model. A total of 15 Chemistry student teachers from Semester Six and Semester Seven were selected to be involved in the pilot study. While the actual study sample was a total of 73 Chemistry student teachers from Semester Six and Semester Seven. The instruments used in this study are expert validity assessment forms and questionnaires (google form). The mean value of the overall expert score for content validity is 82.5%, validity of special features is 81.3% while questionnaire validity is 81.5%. The results of a pilot study based on Cronbach's Alpha showed a reliability level of 0.96. The results of the study found that the level of perception of trainee teachers towards animated videos was at a high level with a mean value of 3.78 and a standard deviation of 0.34. In conclusion, this study has good

validity, reliability and usability. The implication is that student teachers can use this animated video as a teaching aid for the Preparation of Cis and Trans Isomer Experiment

Keywords: *usability, validity, animated video, multimedia, isomer*

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. Salah satu contoh ICT yang boleh digunapakai sebagai alat bantu mengajar (ABM) ialah multimedia. Multimedia adalah media yang menggunakan pelbagai jenis kandungan maklumat dan pemprosesan maklumat seperti teks, audio, grafik, animasi dan video interaktif untuk menyampaikan maklumat atau menghiburkan pengguna (Pavithra, Aathilingam & Prakash, 2018). Tiga objektif dalam kajian yang perlu dicapai oleh pengkaji adalah untuk membangunkan animasi berasaskan eksperimen bagi kursus Kimia Organik dalam topik Isomer *Cis* dan *Trans*, untuk menilai kesahan video animasi daripada pakar dengan borang kesahan pakar dan untuk mengenalpasti persepsi Guru Pelatih terhadap kebolehgunaan video animasi sebagai ABM dalam topik Isomer.

Umumnya, Kimia merupakan satu mata pelajaran yang memerlukan amali, iaitu pelaksanaan eksperimen. Asas topik hendaklah dikuasai agar latihan amali dapat dilaksanakan dengan mudah. Kerja amali yang hanya merujuk kepada buku panduan semata-mata tidak menggalakkan pelajar untuk terlibat secara autentik dalam menjalankan eksperimen kerana sangat berstruktur (Wilcox & Lewandowski, 2016). Kaedah pembelajaran yang diamalkan oleh guru di dalam bilik darjah amat mempengaruhi kefahaman pelajar terutamanya guru yang masih mengamalkan kaedah tradisional seperti *chalk and talk*. Guru terlalu bergantung kepada kaedah pengajaran tradisional dan tidak cuba untuk mengintegrasikan teknologi khususnya multimedia ke dalam bilik darjah (Puteh dan Shukor, 2017).

Kepentingan kajian ini termasuklah mempersiapkan Guru Pelatih dengan ABM berbentuk multimedia sebelum memulakan sesi PdPc bagi topik dalam Kimia Organik, iaitu isomer *Cis* dan *Trans*. Selain itu, kajian ini juga dapat membantu guru dalam menukar kandungan abstrak keypad kandungan konkrit dalam pembelajaran dengan menggunakan elemen multimedia. Seterusnya, kajian ini mampu memanfaatkan penggunaan ICT dengan baik agar dapat mewujudkan daya tarikan dalam proses pembelajaran bagi meningkatkan motivasi pelajar untuk kekal fokus di dalam kelas.

Definisi operasional yang penting dalam kajian ini termasuklah kesahan yang membawa maksud ketepatan (*appropriateness*), kebenaran (*truthfulness*), bermakna (*meaningfulness*) dan kebolehgunaan (*usefulness*) instrumen yang membolehkan data-data diinferenkan (Jasmi, 2012). Persepsi pula adalah kaedah untuk mengumpul dan mentafsir maklumat dari dunia sekeliling kita menurut Perreault dan McCarthy (2005). Kebolehgunaan bermaksud sejauh mana sesuatu produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk menyelesaikan tugas atau kerja mereka dengan berkesan dalam masa yang singkat dan senang untuk konteks yang tertentu (Choong, 2013).

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif yang mana ia meliputi proses mengumpul dan menganalisis data numerikal. Kaedah kuantitatif yang digunakan adalah berbentuk deskriptif

bagi mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap penggunaan video animasi sebagai ABM dalam pembelajaran.). Kajian pembangunan video animasi ini juga dibangunkan berlandaskan Model ADDIE yang merangkumi fasa Analisis (*analysis*), Reka bentuk (*design*), Perkembangan (*development*), Pelaksanaan (*implementation*) dan Penilaian (*evaluation*). Model Addie adalah berteraskan behaviourisme yang merupakan cetusan idea yang dikembangkan oleh Dick dan Carry dalam perancangan sistem pembelajaran (Nasibah, Izuan & Nazipah, 2015). Model ini amat membantu dalam kajian berasaskan eksperimen ini dari fasa permulaan sehingga ke fasa terakhir.

Teknik Pensampelan

Teknik pensampelan yang digunakan adalah teknik pensampelan *Stratified Random Sampling Method* dan jadual persampelan Krejcie dan Morgan (1970).

Populasi dan Sampel

Populasi kajian diambil dari kalangan guru pelatih Kimia Semester Enam dan Semester Tujuh seramai 104 orang. Seramai 30 orang sampel bagi kajian rintis dipilih mengikut teknik pensampelan "*Stratified Random Sampling Method*". Manakala bagi kajian sebenar pula, setelah merujuk jadual persampelan Krejcie dan Morgan (1970) seramai 73 orang guru pelatih daripada populasi 89 orang.

Instrumen Kajian

Instrumen Kajian yang digunakan adalah borang kesahan pakar dan borang soal selidik dalam bentuk borang *google form*. Borang kesahan pakar diberikan kepada empat orang pakar bagi mendapatkan kesahan produk (kesahan kandungan dan kesahan ciri-ciri istimewa) serta kesahan instrumen kajian (soal selidik). *USE Questionnaire* (Arnie Lund, 2001) digunakan sebagai panduan dalam membuat soalan soal selidik. Skala yang digunakan bagi menentukan tahap persetujuan sampel pula adalah skala empat Likert. Terdapat empat bahagian yang perlu dijawab oleh responden, iaitu kegunaan, kemudahangunaan, kemudahpelajaran dan kepuasan.

Analisis Data

Kaedah analisis data yang digunakan adalah melalui kesahan daripada pakar, kajian rintis dan kajian sebenar. Data akan dianalisis menggunakan *software Statistical Package for the Social Science* (SPSS) untuk mendapatkan nilai *Cronbach's Alpha* dalam kajian rintis. Kebanyakan pengkaji menggalakkan penggunaan nilai minimum adalah daripada 0.65 – 0.80. (Goforth, 2015). Oleh itu, dalam kajian ini, julat 0.9 sehingga 1.0 mempunyai kebolehpercayaan yang baik. Untuk ujian sebenar, data akan dianalisis melalui statistik deskriptif (peratusan kekerapan, skor min dan sisihan piawai) menggunakan SPSS. Interpretasi skor min dinilai berdasarkan skala pengukuran pemboleh ubah Riduwan (2012).

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Hasil Dapatan Kajian

Berdasarkan penilaian kesahan daripada pakar, hasil dapatan mendapati bahawa pakar memberi kesahan yang tinggi dalam ketiga-tiga kesahan seperti yang dinyatakan dalam Jadual 1 di bawah.

Jadual 1. Peratusan Persetujuan Kesahan Pakar

Jenis Kesahan	Jumlah Skor Pakar 1 (%)	Jumlah Skor Pakar 2 (%)	MinKeseluruhan Skor Pakar (%)
Kesahan Kandungan	85	80	82.5
Kesahan Ciri-ciri Istimewa	67.2	95.3	81.3
Kesahan Soal Selidik	73.8	89.2	81.5

Bagi kajian rintis pula, nilai *Cronbach's Alpha* yang dicapai adalah 0.96 bagi 24 item dalam borang soal selidik. Ia menunjukkan tahap kebolehppercayaan bagi video animasi adalah pada tahap yang baik. Hasil kajian sebenar mendapati nilai skor min ialah 3.78 manakala sisihan piawai ialah 0.34. Hal ini menunjukkan persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan video animasi adalah tinggi.

Jadual 2. Analisis Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Kajian Sebenar

Dimensi	Min	Sisihan Piawai
Kebergunaan	3.78	0.42
Kemudahgunaan	3.78	0.42
Kemudahpelajaran	3.76	0.44
Kepuasan	3.80	0.41
Keseluruhan	3.78	0.42

Perbincangan

Hasil Kajian 1: Video animasi bagi eksperimen preparation cis and trans isomer

Video animasi bagi Eksperimen *Preparation of Cis and Trans Isomer* telah dibangunkan. Software yang digunakan dalam proses pembuatan video adalah *Microsoft PowerPoint* dan *Wondershare Filmora9*. Video animasi ini boleh digunakan sebagai alat bantu mengajar dalam topik Isomer. Dengan ini, persoalan kajian pertama, iaitu “Bagaimanakah video animasi berasaskan eksperimen bagi subjek Kimia Organik dalam topik Isomer *Cis* dan *Trans* dibangunkan?” telah terjawab.

Hasil Kajian 2: Video animasi mempunyai kesahan yang baik

Hasil dapatan mendapati bahawa kesemua pakar memberi skor peratusan kesahan yang tinggi dengan min peratusan sebanyak 82.5% bagi kesahan kandungan, 81.3% bagi kesahan ciri-ciri istimewa manakala 81.5% lagi adalah bagi kesahan soal selidik. Nilai peratus persetujuan pakar yang melebihi 70% dianggap mempunyai tahap kesahan yang tinggi (Tuckman & Waheed, 1981). Oleh itu, video animasi ini mempunyai kesahan yang baik kerana semua pakar memberi peratusan markah melebihi 70%. Dengan ini, persoalan kajian kedua, iaitu “Adakah video animasi mempunyai nilai kesahan yang tinggi daripada pakar?” telah terjawab.

Hasil Kajian 3: Video animasi mempunyai tahap kebolehgunaan yang baik

Hasil dapatan kajian sebenar menunjukkan bahawa kebolehgunaan video animasi berada pada tahap yang sangat baik. Interpretasi skor adalah berada pada tahap tertinggi berdasarkan skala pengukuran pemboleh ubah Riduwan (2012). Apabila merujuk kepada hasil dapatan kajian setiap dimensi dalam borang soal selidik, nilai min 3.78 dan sisihan piawai 0.42 juga membawa maksud bahawa persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan video animasi adalah pada tahap sangat baik. Hal ini membuktikan bahawa persoalan kajian ketiga, iaitu “Apakah persepsi guru

pelatih terhadap video animasi sebagai alat bantu mengajar dalam topik Isomer?” telah terjawab.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, kebolegunaan dan persepsi video animasi bagi eksperimen *Preparation of Cis and Trans Isomer* telah dinilai dan dikaji dalam kajian ini. Kajian ini juga telah berjaya mencapai ketiga-tiga objektif kajian yang dinyatakan, iaitu video animasi berjaya dibangunkan, video animasi mencapai kesahan yang tinggi, dan persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan video animasi mencapai tahap yang baik.

RUJUKAN

- Choong FY (2013) *Kebolegunaan Terjemahan Teknikal Dan Aplikasi Konsepnya Untuk Menilai Kualiti Terjemahan Teknikal*. Tesis Sarjana, Universiti Sains Malaysia
- Goforth C. (2015). Using and Interpreting Cronbach Alpha. Research Data Services, Online University of Virginia Library
- Jasmi KA. (2012). Metodologi Pengumpulan Data dalam Penyelidikan Kualitatif Kursus Penyelidikan Kualitatif Siri 1.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining size sample 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. 8.
- Nasibah, Izuan, Nazipah. (2015). Model addie dalam proses reka bentuk modul pengajaran: Bahasa arab tujuan khas di universiti sains islam malaysia sebagai contoh. *Proceedings of the International Seminar on Language Teaching ISeL*.
- Pavithra, Aathilingam, Prakash. (2018). Multimedia and Its Applications. *International Journal for Research & Development in Technology*, 10(5). 271-276.
- Perreault, William, McCarthy, E. (2008). Basic marketing: A global-managerial approach /. Irwin.
- Puteh F, Shukor SS. (2017). The integration of multimedia elements in classroom teaching among tesl teacher trainees. Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.
- Riduwan. (2012). Skala pengukuran variable-variable: Penelitian. Alfabeta, Bandung
- Tuckman BW, Waheed, MA. (1981). Evaluating an individualized science programme for community college student. *Journal of Research in Science Teaching*, 18: 489-495
- Wilcox BR, Lewandowski HJ. (2016). Open-ended versus guided laboratory activities: impact on students' beliefs about experimental physics. *Physical Review Physics Education Research*, 12.

Pembangunan dan Persepsi Pelajar Kursus Kimia Organik Terhadap Kebolehgunaan E-modul Interaktif bagi Topik *Solubility Tests*
Development and Perception of Basic Organic Chemistry Course Students on the Usability of an Interactive E-Modul for the Topic Solubility Tests

Nur Fatin Murnirah Mohd Hatta, Mohd Azlan Nafiah*, Nilavathi Balasundram

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 membangunkan dan menentukan persepsi pelajar terhadap kebolehgunaan e-modul interaktif bagi topik *Solubility Tests*. Reka bentuk kajian ini adalah reka bentuk kajian pembangunan berpandukan kepada model ADDIE (Analysis, Development, Implementation and Evaluation). E-modul ini merupakan lab manual yang berbentuk multimedia yang berkaitan dengan eksperimen *Solubility Tests* dari Kursus Kimia Organik Asas. Populasi adalah pelajar yang sedang mengambil Kursus Kimia Organik Asas Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Oleh itu, saiz sampel kajian ditentukan dengan berpandukan kepada jadual Krejcie dan Morgan (1970) iaitu seramai 103 orang pelajar dan teknik persampelan yang digunakan adalah persampelan rawak mudah. Instrumen kajian yang digunakan adalah borang kesahan kandungan e-modul, borang kesahan soal selidik, borang kesahan ciri istimewa dan borang soal selidik persepsi kebolehgunaan e-modul. Kesemua aspek ini diukur menggunakan skala Likert 4. Nilai kesahan pakar dianalisis menggunakan nilai peratusan persetujuan pakar dan nilai persepsi kebolehgunaan dianalisis dengan nilai frekuensi, min dan sisihan piawai. Hasil kajian mendapati nilai pekali kesahan kandungan adalah 0.93, nilai pekali kesahan soal selidik adalah 0.89 dan nilai pekali ciri istimewa ialah 0.90. Dalam kajian rintis, ujian kebolehppercayaan bahan penyelidikan ditafsir sebagai sangat baik dengan nilai alfa Cronbach 0.95. Nilai purata persepsi kebolehgunaan e-modul dari aspek kebolehcapaian ialah 3.79 (SD = 0.318), dan nilai purata persepsi kebolehgunaan dari aspek kepuasan ialah 3.73 (SD = 0.364). Secara amnya, pelajar kursus Kimia Organik Asas UPSI mempunyai persepsi yang positif terhadap e-modul interaktif yang dibangunkan berdasarkan dapatan kajian dan e-modul ini dapat mendatangkan implikasi positif kepada pensyarah dan pelajar semasa proses pembelajaran dan pemudahcaraan.

Kata kunci: E-modul, Kimia Organik, *Solubility Tests*, eksperimen

ABSTRACT

This study aims to develop and determine students' perceptions of the usability of the interactive e-module for the Solubility Test topic. The design of this study is a development study design based on the ADDIE (Analysis, Development, Implementation and Evaluation) model. This e-module is a multimedia lab manual related to the Solubility Tests experiment from the Basic Organic Chemistry Course. The population is students who are taking the Basic Organic Chemistry Course at Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Therefore, the size of the study sample was determined according to the table of Krejcie and Morgan (1970) which is a total of 103 students and the sampling technique used was simple random sampling. The research instruments used are the e-module content validity form, the questionnaire validity form, the special feature validity form, and the e-module usability perception questionnaire. All these aspects are measured using a Likert 4 scale. The value of expert validity is analyzed

using the percentage of expert agreement and value usability perception was analyzed with frequency values, mean and standard deviation. The results of the study found that the content validity coefficient value is 0.93, the questionnaire validity coefficient value is 0.89 and the special feature coefficient value is 0.90. In the pilot study, the reliability test of the research material was interpreted very well with a Cronbach's alpha value of 0.95. The average value of the perception of e-module usability from the aspect of accessibility is 3.79 (SD = 0.318). and the average value of usability perception from the satisfaction aspect is 3.73 (SD = 0.364). Generally, students of the UPSI Basic Organic Chemistry course have a positive perception of the interactive e-module developed based on research and this e-module can bring positive implications to lecturers and students during the learning and facilitation process.

Keywords: *E-module, Organic Chemistry, Solubility Tests, experiment*

PENGENALAN

Penularan wabak COVID-19 menyebabkan kelas secara bersemuka tidak dapat dijalankan (Asma' Rashidah Idris dan Salwa Muda, 2021). Masalah ini akan menyebabkan pelajar akan ketinggalan dalam pelajaran. Oleh itu, inisiatif telah di ambil untuk menjalankan kelas secara atas talian (Wong, Khairul Jamaludin, 2021). Rofle, dan Adukwu (2021), menyatakan bahawa aktiviti amali perlu dijalankan dengan menggunakan video. Tambahan pula, peningkatan saiz kelas menimbulkan beberapa kekangan seperti ruang makmal, penggunaan peralatan dan masa (Remo Cossu, Awidi & Nagy, 2022). Sehubungan itu, kajian ini dijalankan sebagai langkah berjaga-jaga untuk menghadapi sebarang masalah yang akan berlaku pada masa akan datang. Tajuk "*Solubility Tests*" dipilih adalah disebabkan panduan pada buku manual amali Kimia Organik bagi eksperimen ini adalah susah untuk difahami dan mempunyai kekeliruan berkaitan bahan kimia yang digunakan. Secara logiknyanya untuk melakukan aktiviti amali, pelajar perlu memiliki kefahaman terlebih dahulu berkaitan bahan kimia dan peralatan yang digunakan untuk mendapat gambaran awal berkaitan eksperimen (Ren, Hu, Zheng & Wang, 2020). Tambahan pula, video berkaitan eksperimen ini juga tidak terdapat di dalam YouTube untuk dijadikan panduan kepada pelajar. Kefahaman pelajar sebelum menjalankan eksperimen adalah penting untuk memastikan pelajar mengambil bahagian secara berkesan semasa eksperimen Kimia Organik dijalankan iaitu dengan melihat kepada tafsiran pelajar terhadap keputusan eksperimen adalah berdasarkan konteks masalah sebenar (Jerry, 2004). Nor Adilah et al. (2021) mendapati bahawa kekurangan bahan bantu mengajar berbentuk digital yang berkualiti dalam subjek Kimia Organik dan penggunaan makmal secara tradisional juga menghadapi cabaran baru disebabkan oleh peningkatan saiz kelas dan kekangan yang berkaitan dengan masa, ruang makmal dan penggunaan peralatan (Cossu, Awidi & Nagy, 2022) menyebabkan kajian ini dijalankan untuk menyelesaikan masalah ini. Tambahan pula, belum ditemukan artikel mengenai topik ini melalui perkembangan modul elektronik yang terdapat nota, video, perbincangan yang lengkap dalam satu modul. Penggunaan e-modul dipilih kerana e-modul dapat memberi kesan yang positif kepada pelajar dimana dalam kajian Puspita et al. (2021) menyatakan bahawa e- modul dapat memberi pengetahuan kepada pelajar berkaitan pelaksanaan amali walaupun eksperimen itu tidak dijalankan secara langsung. Oleh yang demikian, kajian ini adalah bertujuan untuk membangunkan e-modul interaktif bagi topik *Solubility Test* dan mengenalpasti persepsi kebolehgunaan e-modul interaktif bagi aspek kebolehcapaian dan kepuasan. Pembangunan e-modul bagi eksperimen *Solubility Test* dalam Kursus Kimia Organik Asas boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar yang lebih menarik.

METODOLOGI

Rekabentuk kajian

Reka bentuk kajian yang dilaksanakan dalam kajian ini adalah reka bentuk kajian pembangunan yang memfokuskan kepada inovasi PdP dalam bentuk e-modul yang menggunakan model reka bentuk instruksi ADDIE. Model ADDIE yang diperkenalkan oleh (Rossett, 1987), merupakan model yang sering menjadi rujukan kepada model-model reka bentuk instruksi yang lain (Ummu Nasibah Nasohah et. al, 2015).

Populasi dan Sampel

Populasi kajian terdiri daripada pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang mengambil subjek Kimia Organik. Jumlah keseluruhan sampel adalah seramai 140 orang. Populasi ini digunakan untuk menilai persepsi kebolehgunaan e-modul interaktif dari aspek kebolehcapaian dan kepuasan. Jumlah sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah seramai 103 orang menggunakan teknik persampelan mudah. Penentuan saiz sampel ini ditentukan berdasarkan kepada Krejcie dan Morgan (1970) yang boleh dijadikan panduan kepada penyelidik dalam menentukan populasi dan sampel. Maklumat yang didapati daripada sampel boleh digunakan bagi menganggarkan maklumat tentang populasi yang dikaji (Mor Eddin Mortada, 2015).

Instrumen kajian

Dalam kajian ini, instrumen kajian terdiri daripada dua, iaitu Borang Penilaian Kesahan e-modul interaktif *Solubility Test* dan Soal Selidik Kebolehgunaan e-modul interaktif *Solubility Test*. Bagi borang penilaian kesahan e-modul interaktif *Solubility Test* dibahagikan kepada tiga iaitu kesahan kandungan, soal selidik dan ciri istimewa.

Nilai keseluruhan kebolehpercayaan instrumen persepsi kebolehgunaan e-modul ialah 0.946 iaitu berada pada tahap sangat baik dan efektif berdasarkan interpretasi skor Alfa Cronbach (Bond & Fox, 2015). Kesahan digunakan untuk mengukur ketepatan sesuatu ukuran yang digunakan dalam kajian. Hasil penilaian daripada pakar dikira menggunakan formula peratus persetujuan pakar yang dicadangkan oleh Sidek dan Jamaludin (2005). Kaedah analisis data untuk borang soal selidik kebolehgunaan e-modul interaktif adalah menggunakan kaedah analisis deskriptif (min, kekerapan, sisihan piawai dan peratusan).

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Tujuan kajian adalah untuk membangunkan e-modul interaktif dalam pembelajaran untuk menghasilkan bahan bantu mengajar dan bahan bantu belajar yang dipercayai. Amalia & Kustijono (2017), menyatakan penggunaan media pembelajaran yang tepat, menarik dan fleksibel akan menjadikan pembacaan bukan lagi hal yang membosankan. Oleh itu, kesahan diperlukan dalam pembangunan sesuatu produk agar dimensi dan elemen sesuatu konsep itu berjaya didefinisikan (Effendi, Matore, Idrris Rahman & Khairani, 2017). Jadual 1 di bawah menunjukkan peratus persetujuan pakar yang tinggi kerana pencapaian melebihi 70% menandakan kesahan yang baik (Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad, 2005)

Jadual 1. Peratus Persetujuan Pakar bagi E-modul

Kesahan	Peratus persetujuan		Purata
	Pakar 1	Pakar 2	
Kesahan Kandungan	100%	85%	96%
Kesahan Ciri Istimewa	94%	100%	97%

Penggunaan e-modul interaktif adalah lebih berkesan berbanding kaedah konvensional. Hal ini dibuktikan berdasarkan kajian oleh Anuar Ahmad dan Nelson Jingga (2015) yang menyatakan bahawa tumpuan terhadap perisian multimedia seperti bunyi, grafik, rajah, animasi dan gambar berwarna-warni dapat meningkatkan pencapaian kognitif, psikomotor, minat dan perilaku pelajar. Oleh itu, e-modul interaktif ini dibangunkan untuk mengenal pasti persepsi kebolehgunaan e-modul interaktif bagi aspek kebolehcapaian dan kepuasan.

Jadual 2 menunjukkan min bagi persepsi kebolehgunaan yang tinggi kerana berada pada tahap 3.00 hingga 4.00 merujuk kepada Abdelhamid, Bakar, Yahaya & Puasa (2019). Ini menandakan persetujuan yang tinggi daripada responden bahawa kebolehcapaian untuk mengakses e-modul ini mudah tanpa dibatasi waktu dan responden seronok menggunakan emodul ini sebagai bahan bantu mengajar yang dilihat dari respon soal selidik bagi aspek kepuasan yang baik oleh responden. Selain itu, berdasarkan jadual 2 menunjukkan nilai sisihan piawai bagi kajian ini adalah rendah merumuskan bahawa darjah kepelbagaian adalah rendah bermaksud responden menunjukkan kesepekatan yang sangat tinggi (Bond & Fox, 2015).

Jadual 2. Persepsi Kebolehgunaan E-modul

Konstruk Kebolehgunaan	Min	Sisihan piawai
Kebolehcapaian	3.79	0.32
Kepuasan	3.73	0.36

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, pembangunan e-modul interaktif berjaya dibangunkan dan mempunyai nilai peratusan kesahan yang tinggi. Nilai peratusan kesahan yang baik penting untuk memastikan konstruk yang dibina adalah relevan terhadap instrumen yang diuji (Effendi, Matore, Idrris Rahman & Khairani, 2017). Selain itu, daripada nilai min yang diperolehi dapat dirumuskan bahawa tahap kebolehcapaian dan kepuasan responden mengenai e-modul interaktif berada di peringkat tinggi di antara skala min 3.00 hingga 4.00 sebagaimana merujuk kepada Abdelhamid, Bakar, Yahaya & Puasa (2019). Maka ini menunjukkan responden bersetuju bahawa kebolehcapaian untuk mengakses e-modul ini mudah tanpa dibatasi waktu dan responden seronok menggunakan e-modul ini sebagai bahan bantu mengajar yang dilihat dari respon soal selidik bagi aspek kepuasan yang baik oleh responden. Di samping itu, berdasarkan nilai sisihan piawai yang rendah menunjukkan kajian ini mempunyai darjah kepelbagaian yang rendah bermaksud responden menunjukkan kesepekatan yang sangat tinggi (Bond dan Fox, 2015). Oleh itu, daripada dapatan kajian membuktikan bahawa e-modul ini dapat membantu proses pembelajaran pelajar Kimia Organik Asas dalam menjalankan eksperimen Solubility Tests.

RUJUKAN

- Abdelhamid IY, Bakar KA, Yahaya H, Puasa B. (2019). Pembangunan aplikasi android pembelajaran asas Bahasa Arab. *Asean Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization*, 2(2), 39-59.
- Ahmad A, Jingga N. (2015). Pengaruh kompetensi kemahiran guru dalam pengajaran terhadap pencapaian akademik pelajar dalam mata pelajaran sejarah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 3(2), 1-10.
- Amalia F, Kustijono R. (2017). Efektifitas penggunaan E-Book dengan Sigil untuk melatih kemampuan berpikir kritis. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*, 1, 81-85.
- Awidi CIR, Nagy J. (2022) Can we use online technology to re-jig the traditional laboratory experience to improve student engagement? *Higher Education Pedagogies*, 7(1), 1-19.
- 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.
- Cossu, R., Awidi, I., & Nagy, J. (2022). Can we use online technology to re-jig the traditional laboratory experience to improve student engagement? *Higher Education Pedagogies*, 7(1), 1-19.
- Nasohah UN, Gani MI, Shaid N (2015). Model ADDIE dalam proses reka bentuk modul pengajaran: bahasa Arab tujuan khas di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai contoh. In *Makalah disajikan dalam Proceedings of the International Seminar on Language Teaching*, 4-5.
- Noah S, Ahmad J. (2005). Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik.
- Puspita (2021). Pengembangan E-modul praktikum kimia dasar menggunakan aplikasi canva design. *Jurnal Ipa & Pembelajaran Ipa*, 5(2). 151-161.
- Ren S, Hu Y, Zheng J & Wang Y (2020). Emissions trading and firm innovation: Evidence from a natural experiment in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119989.
- Rolfe V, Adukwu E. (2021). Bioscience laboratory practicals, projects, and placements in a Covid-19 world. *Journal of Biological Education*, 1-10.
- Wong AB, Jamaluddin KA. (2021). Pembelajaran Dalam Talian (EPembelajaran) Semasa Pandemik Covid-19. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 408-414.

**Kesediaan Guru Pelatih Universiti Pendidikan Sultan Idris dalam
Pengajaran Amali Sains di Sekolah selepas Pandemik Covid-19**
*Readiness of Trainee Teachers of Universiti Pendidikan Sultan Idris in the
Practical Teaching of Science in Schools after Covid-19 Pandemic*

Aimi Francis, 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 untuk mengkaji tahap kesediaan guru pelatih di UPSI dalam pelaksanaan amali sains di sekolah dan mengkaji tahap kemahiran amali dalam kalangan para guru pelatih di UPSI selepas pandemik. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian tinjauan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Sampel kajian terdiri daripada 127 orang guru pelatih kimia dan sains Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dengan menggunakan teknik persampelan rawak mudah. Instrumen yang digunakan ialah soal selidik. Analisis data yang digunakan dalam kajian ini ialah peratus persetujuan pakar untuk mengukur kesahan instrumen kajian, pekali Alpha Cronbach serta interpretasi skor min, frekuensi dan sisihan piawai untuk menentukan tahap kesediaan guru pelatih terhadap kesediaan pengajaran amali sains. Dapatan kajian menunjukkan 100% peratus persetujuan daripada kedua-dua pakar untuk kesahan muka dan kesahan kandungan. Kajian rintis menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi iaitu 0.97. Nilai dapatan min bagi soal selidik konstruk tahap kemahiran ialah 3.42(S.P=0.48) menunjukkan tahap kemahiran guru pelatih berada dalam tahap sederhana manakala bagi tahap kesediaan guru pelatih mendapat nilai min 3.62(S.P=0.46). Ini menunjukkan bahawa tahap kesediaan guru pelatih adalah tinggi berbanding tahap kemahiran mereka untuk melaksanakan pengajaran amali di sekolah. Implikasi kajian ini, diharapkan dapat memberi kesedaran kepada guru pelatih untuk lebih bersedia dengan kemahiran pedagogi terutama dalam pengajaran amali kepada murid di sekolah.

Kata kunci: Kemahiran Proses Sains, kesediaan, amali sains

ABSTRACT

This study was conducted to study the level of readiness of trainee teachers in UPSI in the implementation of science practice in schools and to study the level of practical skills among trainee teachers in UPSI after the pandemic. This study uses a survey research design using a quantitative approach. The study sample consisted of 127 trainee teachers at Sultan Idris Education University (UPSI) using a simple random sampling technique. The instrument used is a questionnaire. The data analysis used in this study is the percentage of expert agreement to measure the validity of the research instrument, Cronbach's Alpha coefficient as well as the interpretation of the mean score, frequency, and standard deviation to determine the level of readiness of trainee teachers towards the readiness of practical science teaching. The findings showed 100% per cent approval from both experts for facial validity and content validity. Pilot studies show an excellent and effective level of reliability with a high consistency level of 0.97. The mean finding value for the skill level construct is 3.42(S.D=0.48) indicating that the skill level of the trainee teacher is at the moderate level while for the trainee teacher readiness level gets a mean value of 3.62(S.D=0.46). This shows that the level of readiness of trainee teachers

is high compared to their skill level to perform practical teaching in schools. The implication of this study, it is hoped that it will create awareness for trainee teachers to be better prepared with pedagogical skills especially in practical teaching to pupils in schools.

Keywords: Science Process Skills (SPS), readiness, science practice

PENGENALAN

Sistem pembelajaran di Malaysia menyediakan mata pelajaran Sains yang merangkumi mata pelajaran Kimia, Fizik, Biologi dan Sains Tambahan bagi pelajar di sekolah menengah yang berganjak ke tingkatan empat dan lima. Dalam kesemua mata pelajaran ini, selain daripada teori semata-mata, kemahiran amali juga penting untuk diterapkan dalam diri setiap pelajar. Namun demikian, tanpa guru yang mahir mengaplikasikannya, ilmu atau teori yang hendak diaplikasikan akan mempunyai kepincangan.

Melalui surat pekeliling iktisas Kementerian Pendidikan Malaysia Bilangan 2 tahun 2020, ujian amali sains bagi mata pelajaran biologi, fizik, kimia dan sains tambahan akan menggantikan ujian bertulis dalam kertas 3 bagi Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Perubahan format ini bertujuan untuk meningkatkan tahap kemahiran proses sains (KPS) dalam kalangan pelajar sekolah menengah yang akan menduduki SPM bermula pada tahun 2021. Menurut Che Kob et al., (2018), walaupun seorang tenaga pengajar amali memiliki pengetahuan teori yang tinggi namun jika tidak mahir mengelolah ilmu tersebut secara amali memerlukan penambahbaikan dengan kadar segera. Dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP), kemahiran proses sains (KPS) ialah kemahiran yang diperlukan untuk mencari jawapan kepada sesuatu masalah atau membuat keputusan secara bersistem. Ia merupakan satu proses mental yang menggalakkan pemikiran secara kreatif, analitis dan sistematik.

Penguasaan kemahiran proses sains bersama dengan sikap dan pengetahuan yang sesuai menjamin keupayaan murid untuk berfikir secara berkesan. Pendekatan “*hands-on*” dalam sains merupakan kaedah pengajaran yang memberi peluang kepada murid untuk menjalankan penyiasatan melalui perancangan, pelaksanaan dan perbincangan (Nurzatulshima et al., 2009). Dapatan KPM (2000) menunjukkan guru sains masih cenderung dan bergantung pada pendekatan pengajaran berpusatkan guru daripada cuba menekankan kognitif, afektif dan psikologi murid. Jadi, latihan amali adalah sebagai pengubahsuaian yang formal dan sistematik terhadap tingkah laku melalui pembelajaran, yang berlaku disebabkan oleh pendidikan, arahan, pembangunan dan pengalaman terancang (Armstrong, 2003). Seorang guru pelatih sains yang kurang mahir dalam pengajaran amali sains akan mengakibatkan kepincangan dalam pengajaran. Hal ini demikian kerana guru pelatih tidak mampu mengaplikasikan teori yang dipelajari secara praktikal secara amali sains yang wajib dijalankan oleh seorang guru sesuai dengan Dokumen Standard Kurikulum Sekolah (DSKP). Selaras dengan kajian Kob et al., (2018), walaupun seorang tenaga pengajar amali memiliki pengetahuan teori yang tinggi namun jika tidak mahir mengelolah ilmu tersebut secara amali memerlukan penambahbaikan dengan kadar segera. Hal ini demikian kerana ia akan mempengaruhi situasi pembelajaran yang mana pelajar akan mudah bosan dan kurang minat untuk mempelajari mata pelajaran sains terutamanya kimia yang hanya diajar secara teori sahaja. Menurut Kamaruddin et al., 2009, pendekatan amali dalam mata pelajaran sains ialah kaedah pengajaran yang memberi peluang kepada pelajar untuk menjalankan penyiasatan melalui perancangan, pelaksanaan, dan perbincangan. Tambahan pula, pembelajaran lebih cepat melalui kaedah eksperimen atau “*hands-on*”, kerana pelajar menjalankan penyiasatan sendiri melalui bahan yang tulen untuk mendapatkan maklumat (Kamaruddin et al., 2009).

Kajian ini penting sebagai langkah awal untuk mengenali diri guru pelatih khususnya di pelajar program Kimia dan Sains sendiri sebelum membawa diri sebagai pendidik. Dengan

adanya kajian ini, tindakan susulan untuk memperbaiki situasi ini boleh diambil oleh pihak yang terlibat bagi memantapkan semula kemahiran proses sains mereka. Objektif kajian ini adalah mengkaji tahap kesediaan guru pelatih di UPSI dalam pelaksanaan amali sains di sekolah dan mengkaji tahap kemahiran amali dalam kalangan para guru pelatih di UPSI selepas pandemik.

METODOLOGI

Rekabentuk kajian

Kajian ini adalah reka bentuk penyelidikan deskriptif iaitu kajian tinjauan yang lebih dikenali sebagai pendekatan kuantitatif. Populasi kajian ini adalah guru pelatih dari program kimia dan sains yang berada di semester 6 dan 7. Instrumen kajian yang digunakan pula ialah borang soal selidik yang diedarkan secara atas talian.

Instrumen kajian

Instrumen kajian ini diadaptasikan daripada kajian lepas Nazarudin dan Atang (2018). Kesahan muka dan kandungan daripada dua orang pakar ialah 100%. Menurut Buang dan Janudin (2021); Sidek dan Jamaludin (2005); Tuckman dan Waheed (1981), nilai kesahan 70% ke atas dianggap mempunyai kesahan kandungan yang tinggi. Kajian rintis yang dijalankan ke atas sampel bukan kajian adalah seramai 20 orang yang terdiri daripada guru pelatih yang mengambil kursus sains dan kimia. Kajian sebenar ke atas sampel kajian adalah seramai 127 orang guru pelatih. Kajian ini menggunakan instrumen soal selidik. Borang ini mengandungi tiga bahagian yang terdiri daripada Bahagian A, Bahagian B dan Bahagian C. Komponen dalam soal selidik adalah seperti berikut:

Bahagian A: Demografi responden

Bahagian B: Tahap kesediaan untuk melaksanakan pengajaran.

Bahagian C: Tahap kemahiran amali untuk melaksanakan pengajaran

C (i) Kemahiran merancang amali yang perlu diaplikasikan.

C(ii) Kemahiran menjalankan eksperimen yang perlu diaplikasikan.

C(iii) Kemahiran mengumpul dan merekod data yang perlu diaplikasikan.

C(iv) Sikap saintifik dan nilai murni yang perlu diaplikasikan.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan kajian pada konstruk pertama iaitu tahap kesediaan guru pelatih di UPSI dalam pelaksanaan aktiviti amali sains di sekolah memperoleh nilai min 3.42 ($S.P=0.485$). Hal ini menunjukkan bahawa guru pelatih di UPSI mempunyai tahap kesediaan yang sederhana dalam melaksanakan pengajaran amali sains di sekolah. Faktor terjadinya tahap kesediaan yang sederhana adalah disebabkan kurangnya pendedahan guru pelatih dengan situasi sebenar pelaksanaan aktiviti amali dalam pengajaran sains. Dalam kajian Rubi dan Sulaiman, (2014), guru mesti mempunyai pengetahuan yang lengkap dan mendalam serta menguasai kemahiran mengajar bagi membolehkan guru menjawab semua persolan yang diajukan oleh murid ketika menjalankan aktiviti amali. Konstruk kedua iaitu tahap kemahiran untuk melaksanakan pengajaran dalam item Bahagian C(i) menunjukkan nilai min sebanyak 3.62 ($S.P=0.463$).

Ini menunjukkan bahawa guru pelatih sudah bersedia dalam dengan kemahiran merancang amali yang perlu diaplikasikan semasa mengendalikan kelas matapelajaran Kimia. Sub-konstruk kedua dalam item Bahagian C(ii) ini memperoleh jumlah min yang tinggi iaitu

3.61(S.P=0.46). Hal ini menunjukkan bahawa kemahiran menjalankan eksperimen yang perlu diaplikasikan oleh guru pelatih berada pada tahap yang tinggi. Namun, bagi item-item yang mempunyai persetujuan kurang setuju daripada responden pula menunjukkan bahawa masih terdapat guru pelatih yang kurang bersedia. Faktor yang dikenal pasti bagi perkara ini adalah kurangnya penyertaan dalam kelas amali menyebabkan kefahaman mereka dalam kemahiran-kemahiran ini kurang. Sub-konstruk ketiga dalam item Bahagian C(iii) ini juga memperoleh jumlah min yang tinggi iaitu 3.56(S.P=0.49). Min keseluruhan bagi item-item dalam Bahagian C(iv) yang dinyatakan adalah 3.71(S.P=0.42). Jadi, ini menunjukkan bahawa sikap saintifik dan nilai murni yang perlu diaplikasikan oleh guru pelatih dalam pengajaran amali adalah tinggi.

Jika dilihat pada nilai sisihan piawai, semua konstruk menunjukkan konsensus yang sangat tinggi daripada responden yang mana respon mereka adalah setuju atau sangat setuju sahaja. Oleh yang demikian, dapat disimpulkan bahawa guru pelatih perlu memperbaiki semua kelemahan agar mereka lebih bersedia untuk melaksanakan pengajaran amali dengan menguasai isi kandungan pembelajaran terutama yang melibatkan amali sains sama ada dalam mata pelajaran Kimia ataupun Sains. Seperti yang dinyatakan bahawa kemahiran amali guru pelatih memang berada pada tahap yang tinggi namun ianya perlu diselaraskan dengan kesediaan melaksanakannya.

KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahawa tahap kesediaan guru pelatih untuk melaksanakan pengajaran masih berada di dalam tahap yang sederhana namun tahap kemahiran mereka untuk melaksanakannya pula tinggi. Dapatan ini memberi gambaran bahawa guru pelatih mempunyai tahap kemahiran yang tinggi dalam melaksanakan aktiviti amali namun kurang bersedia bagi melaksanakannya. Guru yang cemerlang sepatutnya mampu menyeimbangi kedua perkara ini bagi mencapai objektif pengajaran. Maka, Diharapkan agar kajian ini boleh menjadikan semua guru pelatih di Universiti Pendidikan Sultan Idris lebih bersedia secara fizikal dan mental untuk melaksanakan kemahiran amali di sekolah kelak yang melibatkan kemahiran proses sains (KPS). Kajian ini penting kepada pihak Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) khususnya kepada jabatan-jabatan yang terlibat dengan program ijazah sarjana muda pendidikan supaya dapat membantu dan membimbing para guru pelatih untuk memantapkan kemahiran pedagogi mereka dalam pengajaran amali sains di sekolah. Dalam masa yang sama, guru pelatih juga mendapat kesedaran untuk mempersiapkan diri untuk menghadapi realiti sebagai seorang guru. Tambahan pula, guru pelatih juga menjalankan latihan mengajar di sekolah dan berhadapan dengan situasi sebenar amali sains ini dijalankan.

RUJUKAN

- Armstrong M. (2003) A handbook of human resource management practice.
- Kogan, Buang AM, Janudin, SE. (2021). Kesahan Kandungan dan Kebolehpercayaan: Modul Spreadsheet Belanjawan. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 19(1), 1-22.
- Kamaruddin R, Zainal NR, Aminuddin ZM, Jusoff K. (2009). The quality of learning environment and academic performance from a student's perception. *International journal of business and management*, 4(4), 171-175.
- Kob CC, Kannapiran, Shangeetavaani, Abdullah AS. (2018). Learning Styles among Higher Achievers Student at Seberang Perai Polytechnic Malaysia. *Journal of Engineering Science and Technology*, 13, 39-46.
- Lembaga Peperiksaan Kementerian Pendidikan Malaysia. 2004. Panduan Pentaksiran Kerja Amali Sains SPM 1511/3 Mulai SPM 2005. Kuala Lumpur: Hak Cipta Kerajaan Malaysia.
- Lembaga Peperiksaan Kementerian Pendidikan Malaysia. 2021. Panduan Pentaksiran Kerja Amali Sains SPM 1511/3 Mulai SPM 2005. Kuala Lumpur: Hak Cipta Kerajaan Malaysia.
- Nazarudin MN, Atang C. (2018). Pengaruh Aspek Konteks Amali Sains terhadap Aspek Input Amali Sains dalam Kalangan Guru-Guru Sains di Sekolah Menengah Luar Bandar Sabah, *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences* 12 (1), 122-139

- Nurzatulshima K, Lilia H, Kamisah O & Subahan M (2009). Pengurusan Penglibatan Pelajar dalam Amali Sains. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 34 (1), 205-217.
- Rubi DM, Mohamed S, Sulaiman NA (2014). Analisis pengetahuan isi kandungan komponen pakaian dan jahitan guru pelatih UPSI dalam bidang teknik dan vokasional. *International Seminar on Technical and Vocational Education 2014*.
- Sidek MN, Jamaludin A. 2005. Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan & Modul Akademik. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an individualized science programmed for community college student. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 489-495

Pembangunan dan Kebolegunaan Komik *Edu-Chem-Mic* bagi Bidang Pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri kepada Guru Pelatih Kimia UPSI

Development and Usability of Edu-Chem-Mic Comic for Learning Area Consumer and Industrial Chemistry for UPSI Chemistry Trainee Teachers

Zulhilmi Zailani, Azlan Kamari*, Nilavathi Balasundram

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 dilaksanakan bagi membangunkan komik pendidikan *Edu-Chem-Mic* sebagai alat bantu mengajar bagi menyelesaikan masalah kebergantungan guru terhadap buku teks bagi mengajar bidang pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri. Komik pendidikan ini menerapkan penggunaan pengaplikasian ilmu bagi bidang pembelajaran ini dalam kehidupan harian. Terdapat dua objektif kajian, iaitu membangunkan komik *Edu-Chem Mic* yang mempunyai kesahan yang baik serta mengenal pasti kebolegunaan komik *Edu-Chem-Mic* sebagai alat bantu mengajar (ABM) bagi bidang pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri 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 5, 6 dan 7. Seramai 132 responden telah dipilih sebagai sampel melalui teknik pensampelan rawak mudah dan Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie dan Morgan. Nilai CVI dan pekali Alfa Cronbach telah digunakan untuk memperoleh kesahan dan kebolehpercayaan yang baik. Manakala, kebolegunaan komik *Edu-Chem-Mic* pula dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan diuji kepada tiga konstruk, iaitu reka bentuk komik, minat guru pelatih dan kebergunaan komik. Tuntasnya, dapatan kajian menunjukkan komik *Edu-Chem-Mic* yang dibangunkan mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan kebolegunaan yang baik. Melaluinya, kajian ini telah memberikan implikasi yang baik terhadap penggunaan komik *Edu-Chem-Mic* sebagai ABM bagi bidang pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri. Justeru, diharapkan kajian ini dapat membantu guru mengukuhkan pemahaman pelajar serta menjadi titik permulaan kepada pembangunan komik pendidikan yang lain.

Kata kunci: komik pendidikan, kimia konsumer, kimia industri, alat bantu mengajar

ABSTRACT

This study was carried out to develop the Edu-Chem-Mic educational comic as a teaching aid to solve the problem of teachers' dependence on textbooks to teach the learning area Consumer and Industrial Chemistry. This educational comic applies the application of knowledge for this field of learning in daily life. There are two research objectives, namely to develop Edu-Chem-Mic comics that have good validity and to identify the usability of Edu-Chem-Mic comics as a teaching aid (ABM) for the learning area Consumer and Industrial Chemistry of 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 5, 6 and 7. A total of 132 respondents were selected as a sample through a simple random sampling technique and Size Determination Table Krejcie and Morgan samples. CVI

values and Cronbach's Alpha coefficient were used to obtain good validity and reliability. Meanwhile, the usability of Edu-Chem-Mic comics was analyzed using descriptive analysis and tested into three constructs, namely comic design, trainee teachers' interest and the usefulness of comics. In conclusion, the findings of the study show that the Edu-Chem-Mic comics developed have good validity, reliability, and usability. Thus, this study has provided good implications for the use of Edu-Chem-Mic comics as ABM for the learning area Consumer and Industrial Chemistry. Therefore, it is hoped that this study can help teachers strengthen students' understanding and become a starting point for the development of other educational comics.

Keywords: *educational comics, consumer chemistry, industrial chemistry, teaching aids*

PENGENALAN

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sukar dalam kalangan pelajar disebabkan konsepnya yang bersifat abstrak (Kamisah, 2015). Berbeza dengan mata pelajaran yang lain, bagi menguasai ilmu kimia pelajar tidak boleh sekadar menghafal atau mengingat setiap konsep yang diajar tanpa cuba untuk mengaplikasikan ilmu tersebut. Hal ini mungkin kerana, mata pelajaran Kimia melibatkan pelbagai elemen pembelajaran yang terdiri daripada fakta, teori serta beberapa pengiraan matematik dalam sesuatu standard kandungan yang turut menjadi mangkin bahawa kimia ini sukar kepada pelajar aliran sains kini.

Bidang pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri merupakan sukatan pelajaran yang terakhir bagi mata pelajaran Kimia tingkatan 5 KSSM, di mana standard kandungannya memerlukan pelajar untuk banyak menggunakan kemahiran menghafal dan mengingat. Hal ini telah menyebabkan kebanyakan guru hanya bergantung kepada penggunaan buku teks sahaja (Chew & Zul, 2018) dan tidak menyediakan ABM bagi bidang pembelajaran ini. Tambahan pula, kebanyakan guru juga hanya menggunakan kaedah pembentangan sahaja bagi menghabiskan sukatan pelajaran.

Maka, tidak asinglah bahawa mata pelajaran guru ia dikenal pasti sebagai antara mata pelajaran yang sukar bagi kebanyakan pelajar (Dani Asmadi Ibrahim et al., 2015). Hal ini mungkin disebabkan mata pelajaran ini kurang diminati oleh sebilangan besar pelajar dan terdapat di antara mereka yang memiliki persepsi yang buruk terhadap mata pelajaran tersebut (Wong & Kamisah, 2018). Justeru itu, terdapat keperluan dalam membangunkan ABM dalam mengajar bidang pembelajaran yang mempunyai teori dan fakta yang banyak. Hal ini dapat membantu pelajar menguasai bidang pembelajaran ini tanpa menghafal sahaja.

Komik pendidikan merupakan salah satu ABM yang dapat membantu pemahaman pelajar. Hal ini dapat dibuktikan melalui kajian Suparmi (2018) dan Mohammed Iqbal Badaruddin et. al (2018), di mana dapatan kajian mendapati komik pendidikan yang dihasilkan dapat membantu meningkatkan tahap penguasaan pelajar dalam mata pelajaran yang diajar. Hal ini kerana komik merupakan satu bahan bacaan yang lebih menarik dan efektif disebabkan gaya lukisan dan pemilihan karakter yang menarik.

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan komik pendidikan (*Edu-Chem-Mic*) sebagai ABM bagi bidang pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri. Melaluinya, pengkaji ingin membangunkan komik *Edu-Chem-Mic* yang mempunyai kesahan yang baik serta mengenal pasti kebolegunaan komik pendidikan ini. Komik *Edu-Chem-Mic* bagi bidang pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri yang dibangunkan ini menggalakkan pengaplikasian ilmu oleh pelajar tingkatan lima. Oleh itu, diharapkan kajian ini dapat membantu guru serta pelajar memahami bidang pembelajaran ini serta diuji keberkesannya terhadap pelajar tingkatan lima.

METODOLOGI

Reka Bentuk

Jenis kajian yang digunakan adalah berdasarkan reka bentuk pembangunan yang berteraskan pendekatan kajian reka bentuk dan pembangunan atau *Design and Developmental Research* (DDR). Melaluinya, pendekatan kajian reka bentuk yang digunakan adalah adaptasi daripada model ADDIE, di mana model ini terdiri daripada lima fasa yang sistematik iaitu fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Melalui model ini juga, inovasi pengajaran dan pembelajaran dalam membangunkan komik *Edu-Chem-Mic* bagi bidang pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri berjaya dihasilkan. Kajian ini juga berbentuk kuantitatif, di mana borang soal selidik telah digunakan bagi memperoleh data-data statistik seperti peratusan frekuensi, min dan sisihan piawai.

ABM berbentuk komik pendidikan yang dibangunkan ini diberi nama *Edu-Chem-Mic*, iaitu akronim bagi *Educational Chemistry Comic*. Komik pendidikan ini berteraskan bidang pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri, di mana komik ini memfokuskan tiga standard pembelajaran yang utama sahaja, iaitu 13.1 Minyak dan Lemak, 13.2 Bahan Pencuci dan 13.3 Bahan Tambah Makanan. Melaluinya, watak-watak yang digunakan dalam komik adalah berpandukan bahan sebenar yang terdapat di sekeliling seperti mentega, sabun dan ais krim



Rajah 1. Komik Edu-Chem-Mic

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi yang digunakan dalam kajian ini ialah guru pelatih Kimia dari Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang mengambil jurusan Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia (AT13). Seramai 224 orang guru pelatih Kimia UPSI yang terdiri daripada semester 5, 6 dan 7 yang telah atau sedang mengambil kursus Pengajaran, Teknologi dan Penaksiran 1 (KPD3016) telah dipilih sebagai populasi kajian. Dalam kajian ini kesahan terhadap kandungan dan soal selidik terhadap komik *Edu-Chem-Mic* dinilai oleh tiga dan dua orang pakar yang berpengalaman dalam bidang kimia untuk menyemak dan memberi ulasan terhadap komik yang dibangunkan. Sampel kajian dipilih melalui kaedah pensampelan rawak mudah dan Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie dan Morgan (1970). Oleh itu, setelah menjalankan kajian rintis kepada 24 orang guru pelatih Kimia UPSI, seramai 132 responden telah dipilih secara rawak sebagai sampel kajian.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini ialah soal selidik. Kajian ini menggunakan dua jenis instrumen, iaitu borang penilaian kesahan komik *Edu-Chem-Mic* dan borang soal selidik kebolehgunaan komik *Edu-Chem-Mic*. Borang penilaian kesahan telah diadaptasi daripada kajian lepas, iaitu melalui kajian Muhammad Khairil bin Hamran (2022).

Kaedah Analisis Data

Untuk memperoleh kesahan yang baik daripada pakar, pengkaji menggunakan kaedah Indeks Kesahan Kandungan, IKK (*Content Validity Index, CVI*) daripada semua pakar yang menilai. Oleh itu, pengkaji harus memperoleh nilai CVI 0.8 atau ke atas bagi membuktikan item-item yang dipilih mempunyai kesahan kandungan yang tinggi, jelas dan relevan (Sarimah Baco & Mohd Zaki Ishak, 2021). Kajian ini menggunakan skala Likert empat mata, di mana bagi skala (1) dan (2) merupakan kumpulan 'tidak setuju', manakala skala (3) dan (4) merupakan kumpulan 'setuju'. Oleh itu, pengiraan nilai CVI adalah seperti berikut:
Kiraan CVI bagi setiap item:

$$I - CVI = \frac{\text{Item yang Diterima (Skala 3 dan 4)}}{\text{Bilangan Pakar}}$$

Kiraan CVI bagi keseluruhan item:

$$S - CVI / Ave = \frac{\text{Jumlah Skor I-CVI}}{\text{Bilangan Item}}$$

Melalui kajian rintis, kebolehpercayaan instrumen dianalisis menggunakan nilai pekali Alfa Cronbach melalui perisian SPSS. Melalui interpretasi Alfa Cronbach Bond dan Fox (2015), menyatakan bahawa apabila nilai 0.9 hingga 1.0 menunjukkan kebolehpercayaan sangat baik dan efektif. Seterusnya, kebolehgunaan komik *Edu-Chem-Mic* dianalisis melalui analisis deskriptif, iaitu bagi memperoleh min dan sisihan piawai. Skor min yang melebihi 3.50 menunjukkan bahawa komik yang dibangunkan mempunyai interpretasi tinggi, iaitu diterima sebagai ABM dan mempunyai reka bentuk yang baik serta menarik minat yang tinggi kepada guru pelatih Kimia UPSI.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Kesahan dan Kebolehpercayaan Komik Edu-Chem-Mic

Jadual 1 menunjukkan nilai CVI yang diperoleh melalui pengiraan CVI bagi keseluruhan item. Hal ini menunjukkan bahawa komik *Edu-Chem-Mic* dan instrumen soal selidik yang dibangunkan memperoleh kesahan yang baik kerana telah melebihi nilai 0.8.

Jadual 1. Keputusan Kesahan Komik Edu-Chem-Mic

Kesahan kandungan komik <i>Edu-Chem-Mic</i>	0.967
Kebolehgunaan komik <i>Edu-Chem-Mic</i>	0.867

Keputusan analisis melalui aplikasi SPSS menunjukkan bahawa nilai pekali Alfa Cronbach adalah 0.932. Menurut Bond dan Fox (2015), interpretasi nilai Alfa Cronbach yang diperoleh menghampiri nilai 1.0 menunjukkan bahawa kebolehpercayaan sangat baik dan efektif. Maka,

instrumen soal selidik dapat digunakan bagi kajian sebenar untuk menilai kebolehgunaan komik *Edu-Chem-Mic*.

Analisis Kebolehgunaan Komik Edu-Chem-Mic

Dapatan kajian yang diperoleh bagi menguji kebolehgunaan komik *Edu-Chem-Mic* ditunjukkan seperti Jadual 2 di bawah. Instrumen soal selidik kebolehgunaan komik *Edu Chem-Mic* ini terbahagi kepada tiga konstruk, iaitu reka bentuk, minat dan kebergunaan. Bagi konstruk reka bentuk komik memperoleh min 3.785 dan sisihan piawai 0.412, konstruk minat guru pelatih memperoleh min 3.787 dan sisihan piawai 0.429 dan konstruk kebergunaan komik memperoleh min 3.748 dan sisihan piawai 0.435. Hal ini menunjukkan bahawa komik *Edu Chem-Mic* yang dibangunkan ini diterima dengan baik oleh guru pelatih Kimia UPSI dari segi reka bentuk, minat dan kebergunaan.

Jadual 2. Keputusan Min dan Sisihan Piawai bagi Kebolehgunaan Komik *Edu-Chem-Mic*

Konstruk	Reka bentuk komik	Minat guru pelatih	Kebergunaan komik
Min	3.785	3.787	3.748
Sisihan Piawai	0.412	0.429	0.435
Interpretasi	Baik	Baik	Baik

KESIMPULAN

Tuntasnya, komik *Edu-Chem-Mic* yang dibangunkan ini mempunyai kesahan kandungan dan soal selidik yang baik melalui analisis nilai CVI. Kebolehpercayaan bagi keseluruhan item dalam instrumen borang soal selidik kebolehgunaan komik *Edu-Chem-Mic* juga adalah sangat baik, iaitu 0.932 dan boleh digunakan dalam kajian sebenar. Seterusnya, kebolehgunaan komik *Edu-Chem-Mic* kepada guru pelatih Kimia UPSI juga diterima dengan baik melalui analisis deskriptif, di mana min yang diperoleh bagi semua konstruk melebihi 3.50, iaitu reka bentuk komik 3.785, minat guru pelatih 3.787 dan kebergunaan komik 3.748. Manakala, nilai sisihan piawai yang diperoleh pula berada pada tahap konsensus responden yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahawa komik *Edu-Chem-Mic* ini sesuai dijadikan salah satu ABM bagi bidang pembelajaran Kimia Konsumer dan Industri.

RUJUKAN

- Badaruddin, MI, Mohd Saad MLIH, Mohd Zawawi MZ., Zakaria MZ, Mohd Yusof MI (2018). Analisis penggunaan komik Kaifa Haluka sebagai medium mempelajari asas bahasa Arab. Kelantan International Learning and Innovation Exhibition (KILIEEX), 15 August 2018, UiTM Kelantan Branch.
- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model; Fundamental Measurement in the Human Sciences*.
- Chew PF, Hamad ZH. (2018). Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dalam Pembelajaran dan Pemudahcaraan Bahasa Melayu Melalui Teknik Penyoalan. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 8(2), 1-12.
- Ibrahim DA, Othman A, Talib O. (2015). Pandangan Pelajar dan Guru Terhadap Tahap Kesukaran Tajuk-Tajuk Kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining Sample saiz for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Osman K. (2015). Students as Digital Game Designers: Addressing the 21st Century Chemistry Education Needs in Malaysia. *Proceeding The 1st International Seminar on Chemical Education 2015*, 30 September.

Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Permainan *Guess the Name* bagi Subjek Kimia Organik di *Instagram*
The Development and Perception of Training Teachers Toward Guess the Name Game of Organic Chemistry Subject on Instagram

Natasha Amani Mohamad, Azlan Kamari*, Nilavathi Balasundram

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 *Guess the Name* bagi penamaan (*nomenclature*) bagi subjek Kimia Organik di *Instagram* dan meninjau persepsi guru pelatih Kimia permainan yang dibina. Kajian ini dilaksanakan secara kuantitatif yang melibatkan pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah mengambil kursus Kimia Organik I (SKO3023) dan Kimia Organik II (SKO3033). Analisis data kajian rintis dan kajian sebenar menggunakan perisian *Statistical Program for the Social Sciences*, SPSS versi 26 bagi memperoleh nilai *Cronbach's Alpha*, purata min dan sisihan piawai persepsi pelajar terhadap permainan yang dibangunkan. Hasil kajian rintis kebolehppercayaan permainan yang telah dianalisis mendapati bahawa secara keseluruhannya nilai pekali *Cronbach's Alpha* ialah 0.997. Dapatan kajian sebenar mendapati nilai purata bagi min dan sisihan piawai terhadap persepsi setiap elemen adalah pada tahap sangat tinggi dari aspek reka bentuk sebanyak 4.67 (SP=0.506), kebolegunaan sebanyak 4.68 (SP=0.517) dan minat terhadap permainan sebanyak 4.69 (SP=0.490). Melalui pembangunan permainan *Guess the Name* ini secara jelas mampu dijadikan sebagai Bahan Bantu Mengajar dalam sesi pengajaran dan pembelajaran.

Kata Kunci: permainan, Kimia Organik, penamaan, bahan bantu mengajar, pengajaran dan pembelajaran

ABSTRACT

This study aims to develop a Guess the Name game for naming (nomenclature) for the subject of Organic Chemistry on Instagram and to survey the perception of trainee Chemistry teachers of the game that was built. This study was carried out quantitatively involving Bachelor of Chemistry Education students, Universiti Pendidikan Sultan Idris who had taken the Organic Chemistry I (SKO3023) and Organic Chemistry II (SKO3033) courses. Data analysis of the pilot study and the actual study using the Statistical Program for the Social Sciences software, SPSS version 26 to obtain the Cronbach's Alpha value, mean average, and standard deviation of the students' perception of the developed game. The results of the pilot study of the reliability of the game that has been analyzed found that the overall value of the Cronbach's Alpha coefficient is 0.997. The findings of the actual study found that the average value for the mean and standard deviation of the perception of each element was at a very high level from the design aspect of 4.67 (0.506), usability of 4.68 (0.517) and interest in the game of 4.69 (0.490). Through the development of the Guess the Name game, it can clearly be used as a Teaching Aid in teaching and learning sessions.

Keywords: game, Organic Chemistry, nomenclature, teaching aids, teaching, and learning

PENGENALAN

Bahan bantu mengajar, BBM bagi pengajaran dan pembelajaran, PdP mestilah teknologi yang terkini bagi melahirkan pelajar yang berkebolehan pada abad ke-21. Salah satu kaedah yang digunakan adalah bahan yang berasaskan gamifikasi. Menurut Nor Hadibah Hushaini et al. (2022), bahan gamifikasi adalah satu bahan PdP yang berpusatkan murid yang dapat meningkatkan minat serta menggalakkan murid dalam bidang pendidikan. Sesi PdP akan berjalan dengan lebih efektif dan sedikit sebanyak menghilangkan bosan pelajar di dalam kelas. Menurut Adu-Gyamfi Kenneth, Ampiah Joseph & Appiah Joseph (2017), terdapat kesukaran pelajar Kimia dalam *nomenclature* mengikut *International Union of Pure and Applied Chemistry*, IUPAC untuk menamakan sebatian organik. Dipetik juga daripada kajian Meor (2003) dalam Puteh (2008), didapati pelajar kurang berminat dalam pembelajaran disebabkan gaya pengajaran guru yang tidak memenuhi gaya pembelajaran mereka (Puteh, 2008). Remaja kini terdiri dari Generasi Y dan Z yang begitu fanatik terhadap teknologi moden dan aplikasi mudah alih, Abd Samad et al., (2022). Gamifikasi dapat memberi ruang kepada penghasilan pembelajaran yang lebih fleksibel dan inovatif (Hsin-Yuan Juang & Soman, 2013 dalam Mohamed Rosly & Khalid, 2017). Oleh yang demikian, kajian ini adalah bagi membangunkan permainan *Guess the Name* bagi tajuk Kimia Organik di *Instagram* terhadap guru-guru pelatih Kimia iaitu AT13 dari kumpulan A202 dan A211 serta mengenal pasti persepsi guru pelatih dari segi reka bentuk, kebolegunaan dan minat terhadap permainan.

METODOLOGI

Reka bentuk Kajian

Berdasarkan tujuan kajian yang dinyatakan, kajian ini merupakan kajian pembangunan dan reka bentuk kajian ini akan memfokuskan model ADDIE. Lima prinsip utama ADDIE iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

Sampel Kajian

Teknik pensampelan yang digunakan oleh pengkaji adalah teknik pensampelan rawak mudah dan pemilihan sampel kajian adalah merujuk kepada Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie dan Morgan (1970). Saiz populasi yang digunakan adalah 132 orang guru pelatih Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) iaitu 95 orang daripada semester 3 dan 37 orang daripada semester 4. Maka, saiz sampel merujuk kepada Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie dan Morgan adalah 97 orang. Namun begitu, seramai 32 orang daripada populasi telah diambil bagi kajian rintis menjadikan jumlah 100 orang saiz populasi dan seramai 80 orang bagi sample kajian sebenar merujuk jadual Krejcie & Morgan.

Terdapat dua instrumen dalam kajian ini iaitu borang Penilaian Kesahan Kandungan Permainan dan borang Soal Selidik Persepsi Guru Pelatih terhadap permainan *Guess the Name*. Kesahan instrumen perlu ditentukan sebelum instrumen soal selidik diedarkan dalam kajian rintis dan kajian sebenar. Terdapat tiga borang penilaian kesahan permainan yang perlu disahkan oleh pakar iaitu borang Kesahan Kandungan Permainan, borang Kesahan Ciri-ciri Istimewa dan borang Kesahan Soal Selidik.

Kebolegunaan Permainan. Dua orang pakar penilai telah dilantik bagi setiap kesahan. Skala Likert telah digunakan bagi kedua-dua instrumen permainan *Guess the Name*. Kesahan dianalisis melalui peratus persetujuan dalam kajian ini. Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), jika peratusan yang diperoleh melebihi 70%, maka instrumen ini mempunyai kesahan yang

baik. Formula berikut telah digunakan oleh pengkaji untuk mengira peratus persetujuan pakar (Sidek & Jamaludin, 2005):

Kajian rintis dijalankan untuk mengukur kebolehpercayaan instrumen. Nilai kebolehpercayaan dihitung menggunakan pekali *Cronbach's Alpha* yang diproses menggunakan *Statistical Packages for the Social Science*, SPSS versi 26. Tahap kebolehpercayaan merujuk Jadual 1.

Jadual 1. Nilai Cronbach's Alpha (Sekaran, 1992; Pallant, 2010)

Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Tahap Kebolehpercayaan
<0.3	Rendah
0.3 - 0.69	Sederhana
0.7 - 0.89	Tinggi
>0.9	Sangat Tinggi

Data dalam kajian sebenar pula dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif kerana kaedah ini melibatkan nilai min dan sisihan piawai. Data-data responden kemudian dikumpul dan dianalisis juga menggunakan perisian SPSS. Menurut, Mohd Majid (2004) dalam Zamri Mahamod & Umi Nadiyah Mohd Nor (2012), pengiraan yang tepat dan bebas daripada ralat dapat dihasilkan dengan menggunakan SPSS. Item-item soal selidik *Guess the Name* dianalisis menggunakan SPSS versi 26. Bagi interpretasi julat min pula dibuat mengikut skala yang digunakan oleh Kamaruzaman (2009) manakala tafsiran sisihan piawai berdasarkan sumber Ramlee Mustapha (1999) (rujuk Jadual 2 dan 3).

Jadual 2. Interpretasi Julat Min (Kamaruzaman, 2009)

Skor Min	Tahap/Interpretasi
1.0 hingga 1.8	Sangat Rendah
1.9 hingga 2.6	Rendah
2.7 hingga 3.4	Sederhana
3.5 hingga 4.2	Tinggi
4.3 hingga 5.0	Sangat Tinggi

Jadual 3. Tafsiran Sisihan Piawai (Ramlee Mustapha, 1999)

Nilai Sisihan Piawai	Tahap/Interpretasi	Konsensus Responden
0.00 hingga 0.25	Sangat Rendah	Sangat Tinggi
0.26 hingga 0.50	Rendah	Tinggi
0.51 hingga 0.75	Sederhana	Sederhana
0.76 hingga 1.00	Tinggi Sangat	Rendah Sangat
>1.01	Sangat tinggi	Sangat rendah

Berdasarkan Jadual 3, nilai sisihan piawai yang sangat rendah pada item menunjukkan konsensus yang sangat tinggi daripada responden. Manakala nilai sisihan piawai dari tinggi ke sangat tinggi menunjukkan kurangnya konsensus daripada responden.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesemua item dijawab oleh pakar dan pengkaji telah menggunakan peratusan persetujuan bagi menganalisis borang penilaian pakar. Purata bagi kedua-dua peratusan pakar bagi kesahan kandungan, ciri-ciri istimewa dan soal selidik adalah masing-masing sebanyak 100%, 86.46% dan 93.75%. Peratusan adalah melebihi 70% dan ini jelas membuktikan bahawa kesahan

kandungan, ciri-ciri istimewa dan soal selidik permainan *Guess the Name* memperoleh kesahan yang tinggi daripada kedua-dua orang pakar yang menilai.

Seramai 32 orang responden terlibat dalam kajian rintis dan data dianalisis menggunakan pekali *Cronbach's Alpha*. Nilai pekali *Cronbach's Alpha* bagi permainan *Guess the Name* adalah 0.997 dan telah mencapai tahap kebolehpercayaan yang sangat tinggi (rujuk Jadual 1). Oleh yang demikian, pengkaji boleh meneruskan kajian dengan menjalankan kajian sebenar.

Kajian Sebenar

Seramai 80 orang responden telah menjawab soal selidik dalam kajian sebenar. Terdapat lima mata skala Likert bagi menyatakan tahap persetujuan responden terhadap item-item yang disenaraikan. Terdapat empat bahagian yang terkandung dalam borang soal selidik permainan iaitu:

Bahagian A: Demografi Responden

Bahagian B: Reka Bentuk Permainan *Guess the Name*

Bahagian C: Kebolegunaan Permainan *Guess the Name*

Bahagian D: Minat Terhadap Permainan *Guess the Name*

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis data bagi konstruk demografi responden, majoriti responden adalah pelajar perempuan iaitu seramai 76 orang (95%) dan 4 orang (5%) pelajar lelaki. Majoriti daripada mereka adalah pelajar semester tiga iaitu 59 orang (73.25%) dan selebihnya daripada semester empat (26.25%). Analisis data juga mendapati semua (100%) responden telah mengambil kedua-dua kursus Kimia Organik I, SKO3023 dan Kimia Organik II, SKO3033.

Jadual 4. Analisis bagi konstruk reka bentuk, kebolegunaan dan minat

Konstruk	Item	Purata Min	Purata Sisihan Piawai
Reka Bentuk Permainan <i>Guess the Name</i>	6	4.67	0.506
Kebolegunaan Permainan <i>Guess the Name</i>	6	4.68	0.517
Minat terhadap Permainan <i>Guess the Name</i>	6	4.69	0.490

Jadual 4 menunjukkan analisis data bagi setiap konstruk dalam soal selidik. Secara keseluruhannya, majoriti responden menjawab sangat setuju bagi semua item-item yang terdapat dalam ketiga-tiga konstruk. Nilai min bagi ketiga-tiga konstruk merupakan tahap interetasi yang sangat tinggi (rujuk Jadual 2). Konsensus responden merujuk nilai sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk dan kebolegunaan adalah tinggi manakala bagi konstruk minat adalah sederhana (rujuk Jadual 3).

Responden menunjukkan sangat berminat dan bersetuju tentang kebolegunaan permainan *Guess the Name* yang mudah dan senang bagi pengguna. Berdasarkan dapatan kajian lepas oleh Noorashikin Binti Nazir & Nazir Bin Deris (2019), aplikasi yang dibangunkan adalah ringkas, mesra pengguna, fleksibel, konsisten dan mereka menyukainya. Berdasarkan dapatan kajian lepas oleh Nor Hadibah Hushaini et. al. (2019), tahap minat murid berada pada tahap yang tinggi terhadap penggunaan bahan berasaskan gamifikasi dalam PdP Bahasa Melayu. Hal ini membuktikan bahawa permainan *Guess the Name* di *Instagram* dapat menarik minat pelajar dalam melatih diri menjawab soalan penamaan (*nomenclature*).

KESIMPULAN

Permainan Guess the Name bagi tajuk Kimia Organik di Instagram berjaya dibangunkan dengan mempunyai nilai kesahan yang sangat tinggi (kandungan, 100%; ciri-ciri istimewa, 86.46%; soal selidik, 93.75%). Persepsi guru pelatih Kimia terhadap permainan Guess the Name dari segi reka bentuk, kebolehgunaan dan minat telah dianalisis dan dinilai. Kesemua nilai min bagi ketiga-tiga konstruk adalah sangat tinggi (reka bentuk, 4.67; kebolehgunaan, 4.68; minat, 4.69). Manakala nilai sisihan piawai adalah 0.506 bagi reka bentuk, 0.517 bagi kebolehgunaan dan 0.490 bagi minat. Permainan pengkaji boleh dijadikan sebagai BBM bagi membantu pensyarah dalam memberi latihan tambahan kepada pelajar dalam bentuk online, seiring dengan teknologi zaman kini dengan menggunakan aplikasi

RUJUKAN

- Hushaini NH, Osman Z, Sarudin A, Redzwan HF. (2022). *Tahap Minat dan Penerimaan Murid Terhadap Bahan Pengajaran dan Pembelajaran Gamifikasi dalam Subjek Bahasa Melayu Sekolah Rendah*. Fakulti Bahasa dan Komunikasi, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Kenneth AG, Joseph A, Joseph A. (2017). Students' Difficulties in IUPAC Naming of Organic Compounds. *Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 77-106.
- Mahamod Z, Mohd Nor UN. (2012). Persepsi Guru Bahasa Melayu Terhadap Tahap Penerapan Kemahiran Generik di dalam Kelas. *Jurnal Teknologi*, 59, 9–19.
- Moidunny K. (2009). The Effectiveness of The National Professional Qualification for Educational Leaders (NPQEL). Tesis PhD. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Mustapha R. (1999). *The Role of Vocational and Technical Education in the Industrialization of Malaysia as Perceived by Educators and Employers*. Tesis PhD. Tidak diterbitkan. Purdue University.
- Nazir N, Deris N. (2019). *Penilaian Kebolehgunaan Aplikasi Mudah Alih DM EZZY*. Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Sultan Idris Shah.
- Pallant, J. (2010). *SPSS Survival Manual a Step-by-Step Guide to Data Analysis using SPSS for Windows*, 4th Edition, Crows West, New South Wales.
- Puteh, A. (2008). *Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Di Sekolah-Sekolah Luar Bandar: Satu Kajian Di Kubang Pasu, Kedah*. Seminar Pendidikan UTM. Universiti Utara Malaysia
- Rosly R, Khalid F. (2017). Gamifikasi: Konsep dan Implikasi dalam Pendidikan. *Pembelajaran Abad ke-21: Trend Integrasi Teknologi* (pp 144-154). Bangi: Fakulti Pendidikan UKM.
- Sidek MN, Jamaludin, A. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan Dan Modul Akademik*. Serdang: Universiti Putra Malaysia.

**Pembangunan Dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Permainan
Mistrypuzzcards Bagi Topik Kumpulan Berfungsi**
*Development and Perception of Training Teachers Towards Mistrypuzzcards
Game for the topic of Functional Group*

Siti Nurhidayah Ab Razak, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz*

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

*Emel: saripah@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian bertujuan untuk membangunkan permainan *Mistrypuzzcards* bagi topik kumpulan berfungsi dalam Kimia Organik serta mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap *Mistrypuzzcards* dari aspek reka bentuk, kebolehgunaan dan minat. Permainan *Mistrypuzzcards* dibina berdasarkan model ADDIE. Instrumen kajian terdiri daripada borang kesahan kandungan, borang kesahan ciri-ciri istimewa dan borang soal selidik persepsi guru pelatih telah disahkan oleh dua orang pakar bidang. Sampel kajian melibatkan 80 guru pelatih UPSI daripada semester tiga dan empat yang telah mengambil subjek Kimia Organik. Analisis data bagi borang kesahan instrumen didapati melalui peratusan persetujuan pakar sementara statistik deskriptif dijalankan untuk mengenal pasti persepsi guru pelatih dari aspek reka bentuk, kebolehgunaan dan minat dengan menggunakan perisian *Statistical Program for the Social Sciences* (SPSS). Dapatan kajian mendapati nilai min bagi aspek reka bentuk adalah (min=3.67; SP=0.48), kebolehgunaan (min=3.65; SP=0.49) dan minat (min=3.69; SP=0.47). Kesimpulannya, tahap kesahan bagi borang kesahan kandungan, borang kesahan ciri-ciri istimewa dan borang kesahan soal selidik adalah baik dan persepsi keseluruhan bagi aspek reka bentuk, kebolehgunaan dan minat berada pada tahap yang tinggi. Justeru, permainan *Mistrypuzzcards* berpotensi digunakan oleh guru pelatih sebagai bahan bantu mengajar alternatif semasa proses Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) bagi menarik minat pelajar terhadap topik Kumpulan Berfungsi.

Kata kunci: Permainan, *Mistrypuzzcards*, model ADDIE, kumpulan berfungsi, guru pelatih

ABSTRACT

The study aims to develop a *Mistrypuzzcards* game for the topic of functional groups in Organic Chemistry as well as identify trainee teachers' perceptions of *Mistrypuzzcards* from the aspects of design, usability and interest. The *Mistrypuzzcards* game is built on the ADDIE model. The research instrument consists of a content validity form, a special characteristics validity form and a teacher trainee perception questionnaire that has been verified by two experts in the field. The sample study involved 80 UPSI trainee teachers from the third and fourth semesters who had taken the subject of Organic Chemistry. Data analysis for the instrument's validity form was obtained through the percentage of expert agreement while descriptive statistics were conducted to identify the perceptions of trainee teachers from the aspects of design, usability and interest by using the *Statistical Program for the Social Sciences* (SPSS) software. The findings of the study found that the mean value for the design aspect was (mean=3.67; SP=0.48), usability (mean=3.65; SP=0.49) and interest (mean=3.69; SP=0.47). In conclusion, the level of validity for the content validity form, the special features validity form and the questionnaire validity form is good and the overall perception of the aspects of design, usability and interest is at a high level. Thus, the *Mistrypuzzcards* game has the potential to be used by

trainee teachers as an alternative teaching aid during the Learning and Facilitation (PdPc) process to interest students in the topic of Functional Groups.

Keywords: *Game, Mistrypuzzcards, ADDIE model, functional group, training teachers*

PENGENALAN

Pendidikan ialah tonggak utama dalam melahirkan insan yang berilmu dan berkualiti. Matlamat utama pendidikan sains pada masa kini bukan sahaja menekankan literasi saintifik malah pembelajaran secara bermakna dalam kalangan pelajar (Ling & Surif, 2013). Kimia ditawarkan di peringkat sekolah menengah bagi melahirkan pelajar yang mempunyai pemahaman mendalam tentang kimia, berkemahiran saintifik, mengaplikasikan pengetahuan, bersemangat, dengan etika dan nilai yang kukuh. Mata pelajaran kimia yang abstrak memerlukan kefahaman konsep asas yang kukuh kerana pengajaran kimia adalah satu proses yang kompleks terutama di peringkat yang lebih tinggi. Menurut Purwanto (2021) pelajar masih mengalami kesukaran dalam memahami konsep asas sebatian organik. Tambahan pula, pelajar tidak memahami peraturan tatanama dengan baik dan sukar menghafal nama-nama kumpulan berfungsi seperti kumpulan alkil (Purwanto, 2021).

Akkuzu & Uyulgan (2016) mendapati pelajar mempunyai tahap kefahaman konsep yang rendah serta mengalami salah tanggapan dalam mempelajari kumpulan berfungsi bagi Kimia Organik. Menurut Millar (1991) kesukaran pelajar terbahagi kepada dua domain iaitu kesukaran intrinsik dan kesukaran ekstrinsik. Kesukaran intrinsik berkaitan dengan kognisi dan proses pembelajaran manakala kesukaran ekstrinsik merujuk kepada subjek itu sendiri dan di luar kawalan pelajar. Penggunaan bahan bantu mengajar berbentuk permainan sangat membantu meningkatkan minat dan motivasi dalam pembelajaran (Ibrahim et. al., 2017). Wang et. al. (2016) menyatakan pelajar lebih bermotivasi mengikuti pembelajaran melalui permainan. Justeru, kajian dijalankan bertujuan membina alat bantu mengajar berbentuk permainan *Mistrypuzzcards* bagi topik kumpulan berfungsi dalam Kimia Organik.

METODOLOGI

Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang berpandukan model ADDIE oleh Rossett (1987) yang terdiri daripada lima fasa, iaitu fasa analisis (analysis), reka bentuk (design), pembangunan (development), pelaksanaan (implementation) dan penilaian (evaluation). Responden yang terlibat dalam kajian ini ialah seramai 132 guru pelatih UPSI yang terdiri daripada semester tiga dan semester empat. Kajian ini melibatkan dua jenis instrumen yang digunakan untuk menjawab persoalan kajian iaitu yang pertama adalah borang kesahan pakar dan kedua adalah borang soal selidik. Terdapat tiga jenis borang kesahan pakar iaitu borang bagi kesahan kandungan, borang kesahan ciri-ciri istimewa dan borang kesahan soal selidik. Borang kesahan kandungan dan borang kesahan soal selidik akan disahkan oleh dua orang pakar yang mana setiap seorang daripada pakar tersebut akan mengesahkan dua borang berkenaan, manakala borang kesahan ciri-ciri istimewa akan disahkan oleh dua orang pakar yang dilantik.

Kemudian, kesemua borang kesahan dianalisis dengan menggunakan kaedah peratusan persetujuan pakar. Borang soal selidik merupakan instrumen yang digunakan untuk mendapatkan maklum balas daripada responden terhadap persepsi permainan *Mistrypuzzcards* dari aspek reka bentuk, kebolehgunaan dan minat. Seterusnya, data maklum balas dari responden dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif. Kesemua instrumen ini diukur menggunakan skala Likert empat mata iaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Setuju, (4) Sangat Setuju. Saad (2021) mengatakan bahawa jika peratusan yang diperoleh

melebihi 70%, instrumen tersebut mempunyai kesahan yang baik. Kaedah peratusan persetujuan pakar dihitung menggunakan formula seperti berikut:

$$\frac{\text{Jumlah skor pandangan pakar (x)}}{\text{Jumlah keseluruhan skor (y)}} \times 100\% = \text{Skor kesahan}$$

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan

Kesahan kandungan mengandungi dua bahagian iaitu bahagian (a) kesahan kandungan dan bahagian (b) komen penilai. Borang penilaian kesahan kandungan ini mengandungi tujuh item. Kemudian, kesahan ciri-ciri istimewa juga mengandungi dua bahagian iaitu bahagian (a) kesahan ciri-ciri istimewa dan bahagian (b) komen penilai. Borang penilaian kesahan ini mengandungi enam item sahaja. Penilaian ciri-ciri istimewa ini dibuat berdasarkan beberapa ciri permainan yang terdapat dalam *Mistrypuzzcards* iaitu peraturan, persaingan, denda dan ganjaran. Manakala kesahan borang soal selidik ini mengandungi empat bahagian iaitu demografi responden, reka bentuk, kebolegunaan dan minat. Kesemua borang kesahan ini menggunakan skala Likert empat mata. Kemudian, kesahan ini dianalisis menggunakan kaedah peratusan persetujuan pakar.

Jadual 1. Peratus Persetujuan Pakar

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1	Peratus Persetujuan Pakar 2	Purata Peratus Persetujuan
Kandungan	89.29%	92.86%	91.08%
Ciri-ciri Istimewa	83.33%	79.17%	81.25%
Borang Soal Selidik	90.28%	91.67%	90.98%

Berdasarkan Jadual 1 menunjukkan bahawa hasil analisis purata keseluruhan borang kesahan kandungan, borang ciri-ciri istimewa dan borang kesahan soal selidik dengan menggunakan formula peratus persetujuan pakar yang dicadangkan oleh Noah dan Ahmad (2005). Purata peratus persetujuan bagi kesahan kandungan menunjukkan sebanyak 91.08%. Peratus persetujuan pakar 1 ialah 89.29% manakala pakar 2 ialah 92.86%. Selain itu, kesahan ciri-ciri istimewa pula menunjukkan purata peratus persetujuan bagi kedua-dua pakar ialah 81.25%. Hal ini menunjukkan bahawa kesahan ciri-ciri istimewa telah mencapai tahap persetujuan yang tinggi di mana peratus persetujuan bagi Pakar 1 ialah 83.33% manakala peratus persetujuan Pakar 2 ialah 79.17%. Seterusnya, purata keseluruhan peratus persetujuan pakar bagi kedua-dua pakar yang telah menilai kesahan borang soal selidik ialah sebanyak 90.98%. Peratus persetujuan bagi Pakar 1 bagi soal selidik ialah 90.28% manakala Pakar 2 pula 91.67%. Secara keseluruhannya, ketiga-tiga instrumen memperoleh peratusan yang tinggi dan baik. Saad (2021) mengatakan bahawa jika peratusan melebihi 70%, maka instrumen tersebut mempunyai kesahan yang baik.

Persepsi Guru Pelatih Terhadap Permainan *Mistrypuzzcards*

Kajian ini menggunakan instrumen soal selidik untuk mengenal pasti yang mengandungi empat bahagian utama iaitu demografi responden, reka bentuk permainan, kebolegunaan permainan dan minat terhadap permainan. Instrumen soal selidik menggunakan skala Likert empat mata.

Kemudian, data dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif untuk mengetahui nilai min dan sisihan piawai.

Jadual 2. Persepsi Guru Pelatih Terhadap Permainan *Mistrypuzzcards*

Bil	Konstruk	Min	Sisihan piawai
1	Reka bentuk	3.67	0.48
2	Kebolegunaan	3.65	0.49
3	Minat	3.69	0.47

Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk, kebolegunaan dan minat. Menurut Seman (2007), nilai min yang terletak pada julat 3.01 - 4.00 mempunyai tahap interpretasi yang tinggi. Manakala, nilai sisihan piawai dalam julat 0.26 - 0.50 menunjukkan konsensus yang tinggi (Mustapha, 1999). Setiap item bagi konstruk reka bentuk, kebolegunaan dan minat akan dianalisis secara statistik deskriptif dengan menggunakan perisian SPSS versi 27.

Reka bentuk ialah merujuk kepada aspek saiz, penggunaan tulisan, warna, susun atur dan bentuk. Nilai min bagi keseluruhan konstruk reka bentuk ialah 3.67 mempunyai tahap interpretasi yang tinggi manakala sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk ialah 0.48 adalah konsensus yang tinggi. Dapatan kajian ini adalah selari dengan kajian Wang et al. (2016) yang menyatakan kecenderungan bahawa pelajar lebih bermotivasi dalam pembelajaran berbentuk permainan. Penggunaan nota yang berwarna-warni juga cenderung untuk meningkatkan tahap perhatian dan fokus pelajar sekaligus menghasilkan memori yang baik (Olurinola & Tayo, 2015).

Kemudian, min bagi kesemua item bagi konstruk kebolegunaan ialah 3.65 adalah menunjukkan tahap interpretasi yang tinggi manakala sisihan piawai ialah 0.49 adalah menunjukkan konsensus yang tinggi. Menurut Abdullah dan Kasim (2010) kebolegunaan juga menunjukkan struktur data yang menjurus kepada manfaat yang diperoleh dan menarik minat pengguna. Dalam konteks kajian ini, kebolegunaan merujuk kepada permainan ini mudah dikendalikan oleh pemain.

Seterusnya, konstruk minat merujuk kepada perasaan suka atau senang, motivasi, keseronokan dan penglibatan pelajar penggunaan permainan *Mistrypuzzcards* tanpa sebarang paksaan. Min bagi keseluruhan konstruk item minat di tahap yang tinggi iaitu 3.69 manakala sisihan piawai bagi konstruk ini ialah 0.47 yang menunjukkan konsensus yang tinggi. Menurut Permata (2020), kelebihan bermain *puzzle* ialah meningkatkan kemahiran kognitif yang berkaitan dengan kemahiran untuk belajar dan menyelesaikan masalah. Malahan, penggunaan bahan bantu mengajar berbentuk permainan membantu pelajar meningkatkan minat dan motivasi mereka dalam pembelajaran (Ibrahim et. al., 2017).

KESIMPULAN

Dapatan kajian menunjukkan permainan *Mistrypuzzcards* mempunyai kesahan kandungan, ciri-ciri istimewa dan kesahan soal selidik pada tahap yang tinggi. Seterusnya, nilai min bagi ketiga-tiga konstruk adalah tinggi bagi aspek reka bentuk (min=3.67; SP=0.48), kebolegunaan (min=3.65; SP=0.49) dan minat (min=3.69; SP=0.47). Oleh itu, permainan *Mistrypuzzcards* yang dibangunkan boleh digunakan sebagai alternatif kepada bahan bantu mengajar bagi memudahkan proses Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) dalam topik kumpulan berfungsi bagi kursus Kimia Organik.

RUJUKAN

- Abdullah Z, Kasim JM (2010). The Digital Library Usability Testing. *Asia Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 9(1), 32-42.
- Akkuzu N, Uyulgan MA. (2016). An epistemological inquiry into organic chemistry education: exploration of undergraduate students conceptual understanding of functional groups. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(1), pp. 36–57.
- Ibrahim AR, Mahamod Z, Mohamad WMRW (2017). Pembelajaran sub materi sel dan pengaruhnya terhadap sikap, motivasi dan pencapaian bahasa melayu pelajar sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 7(2), 77-88.
- Ling HL, Surif J (2013). Penghujahan Saintifik: Memahami Pelaksaaannya Dalam Proses Pembelajaran dan Pemudahcaraan Kimia. *Jurnal Teknologi (Social Sciences)*, 1-8.
- Millar, R. (1991). Why is Science hard to learn. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 66-74.
- Morrison, Gary R. (2010). *Designing Effective Instruction*, 6th Edition. New York: John Wiley & Sons.
- Mustapha R. (1999). The role of Vocational and Technical Education in the Industrialization of Malaysia as Perceived by Educators and Employers. Thesis PhD.
- Noah MS, Ahmad J. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Penerbit Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- Olurinola O, Tayo O. (2015). Colour in learning: it's effect on the retention rate of graduate student. *Journal of Education and Practice*, 14(6), 1-5.
- Permata RD (2020). Pengaruh Permainan Puzzle Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Anak Usia 4-5 tahun. *Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 5(2), 1-10.
- Purwanto, KK. (2021). Analysis on Students' Understanding of Hydrocarbon Compounds In Organic Chemistry II Course. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 6(2), 219-230.
- Rossett, A. (1987). *Training needs assessment*. Englewood Clifffs: Educational Technology Publications.
- Saad ARM. (2021). *Pembangunan dan kebolegunaan modul IRSPEC CLASSCRAFT bagi topik spektroskopi Inframerah*. Tesis Sarjana Muda. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Seman, R (2007). Persepsi guru terhadap modul pengajaran Kimia Tingkatan 4 berasaskan laman web. (Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan). Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak
- Wang AI, Zhu M. Saetre R. (2016). *The effect of digitizing and gamifying quizzing in classrooms*. Conference paper of European Conference on Games Based Learning. Organized by Academic Conferences International Limited. Norwegian University of Science and Technology.

Pembangunan Dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan Permainan *Alde-Keto Challenge* Bagi Kumpulan Karbonil Dalam Kimia Organik

The Development and Perception of Training Teachers Towards the Usability of The Alde-Keto Challenge Game for Carbonyl Groups in Organic Chemistry

Anis Amirah Ab Rahim, Saripah Salbiah Syed Abdul Azziz*

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

*Emel: saripah@fsmpt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian bertujuan untuk membina permainan papan *Alde-Keto Challenge* bagi standard kandungan kumpulan Karbonil dalam Kimia Organik dan mengkaji persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan permainan *Alde-Keto Challenge*. Reka bentuk kajian adalah merupakan kajian pembangunan yang berpandukan model reka bentuk ADDIE. Sampel kajian melibatkan 132 orang responden daripada pelajar semester 5,6 dan 7 bagi kajian sebenar dan 15 responden semester 7 bagi kajian rintis yang dipilih menggunakan teknik persampelan mudah. Instrumen kajian terdiri daripada borang kesahan kandungan, borang kesahan ciri istimewa serta borang soal selidik kebolehgunaan *Alde-Keto Challenge*. Setiap instrumen kajian telah disahkan oleh 2 orang pakar dan dianalisis menggunakan kaedah peratusan persetujuan pakar dan analisis deskriptif masing-masingnya. Dapatan kajian mendapati nilai alfa Cronbach 0.98 menunjukkan indek kebolehpercayaan produk sangat baik serta konsistensi yang tinggi. Nilai skor min bagi konstruk kebolehgunaan *Alde-Keto Challenge* adalah 4.66 dengan sisihan piawai adalah 0.51. Kesimpulannya, kajian ini berjaya membina bahan bantu mengajar *Alde-Keto Challenge* berbentuk permainan bagi memudahkan pelajar mempelajari standard kandungan kumpulan Karbonil dalam keadaan santai dan menyeronokkan.

Kata kunci: kumpulan Karbonil, *Alde-Keto Challenge*, ADDIE, bahan bantu mengajar

ABSTRACT

The study aims to build the Alde-Keto Challenge board game for the content standard of the Carbonyl group in Organic Chemistry and examine the perception of trainee teachers on the usability of the Alde-Keto Challenge game. The study design is a development study guided by the ADDIE design model. The study sample involved 132 respondents from semester 5, 6 and 7 students for the actual study and 15 respondents from semester 7 for the pilot study selected using simple sampling techniques. The study instrument consists of a content validity form, a special feature validity form and an Alde-Keto Challenge usability questionnaire. Each research instrument was verified by 2 experts and analyzed using the expert agreement percentage method and descriptive analysis respectively. The findings of the study found that Cronbach's alpha value of 0.98 indicates a very good product reliability index as well as high consistency. The mean score value for the Alde-Keto Challenge usability construct is 4.66 with a standard deviation of 0.51. In conclusion, this study successfully developed Alde-Keto Challenge teaching aids in the form of a game to make it easier for students to learn the standard content of the Carbonyl group in a relaxed and fun environment.

Keywords: Carbonyl group, *Alde-Keto Challenge*, ADDIE, teaching aids

PENGENALAN

Mengikut Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, matlamat pendidikan adalah untuk melahirkan insan yang berilmu dan berkemahiran serta berjaya dalam kehidupan. Bagi mencapai hasrat ini, transformasi pendidikan dalam pengajaran dan pembelajaran dari pendidikan tradisional kepada pembelajaran abad ke-21 harus dilakukan. Oleh itu, terdapat pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran yang boleh diterapkan kepada para pelajar. Pembelajaran berasaskan permainan (PBP) merupakan salah satu kaedah yang boleh digunakan untuk meningkatkan keupayaan pelajar dalam menyelesaikan masalah serta memperkembangkan cara pemikiran mereka.

Menurut (Wahid, 2020), kebanyakan sekolah masih menggunakan kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar di mana guru hanya memberikan penerangan di hadapan. Semasa guru menyampaikan penerangan di hadapan, masih ramai pelajar yang di belakang kelas mungkin melakukan perkara lain dan menyebabkan pelajar tidak dapat menumpukan perhatian serta tidak mendapat apa-apa yang disampaikan oleh guru. Oleh itu, melalui PBP, pelajar akan selalu aktif kerana PBP menggalakkan tugas yang melibatkan persaingan dalam kalangan pelajar (Khalid & Zainuddin, 2020). Menurut Siong dan Osman (2018), untuk meningkatkan tahap motivasi pelajar dalam mempelajari mata pelajaran Kimia, pembelajaran berasaskan permainan (PBP) perlu digunakan. Oleh itu, objektif kajian ini adalah membangunkan permainan *Alde-Keto Challenge* untuk topik kumpulan Karbonil, mengenal pasti nilai kesahan permainan *Alde-Keto Challenge* dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan permainan *Alde- Keto Challenge* melalui aspek kebergunaan, reka bentuk dan kepuasan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui reka bentuk pembangunan berdasarkan model ADDIE.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi yang terlibat adalah seramai 221 orang guru pelatih ISMP (Kimia) UPSI dari semester 5,6 dan 7. Seramai 15 orang terlibat dalam kajian rintis dan jumlah sampel yang dipilih untuk kajian sebenar adalah seramai 132 orang berdasarkan Jadual Krejcie dan Morgan (1970) dan menggunakan teknik persampelan mudah.

Instrumen Kajian

Terdapat 3 jenis instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan isi kandungan, dan ciri istimewa serta borang soal selidik persepsi kebolegunaan *Alde- Keto Challenge*.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan bagi kesahan pakar adalah nilai peratus persetujuan pakar dan analisis deskriptif melalui purata skor min dan sisihan piawai bagi soal selidik persepsi.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan isi kandungan, ciri istimewa dan soal selidik persepsi permainan Alde-Keto Challenge.

Jadual 1 menunjukkan analisis data bagi kesahan isi kandungan, ciri istimewa dan soal selidik persepsi yang dijalankan menggunakan nilai peratus persetujuan pakar. Nilai purata peratus persetujuan adalah sangat baik dan tinggi bagi ketiga-tiga kesahan iaitu 96% untuk kesahan isi kandungan, 85% ciri istimewa dan 94% untuk soal selidik persepsi. Menurut Noah dan Ahmad (2005), tahap kesahan adalah tinggi jika peratus persetujuan pakar adalah 70 peratus ke atas.

Jadual 1. Purata nilai peratus persetujuan pakar bagi setiap kesahan

Kesahan	Peratus persetujuan pakar 1	Peratus persetujuan pakar 2	Purata peratus persetujuan pakar
Ciri istimewa	83%	88%	85%
Isi kandungan	92%	100%	96%
Soal selidik persepsi	95%	94%	94%

Kebolehpercayaan Soal Selidik

Data yang diperoleh telah dianalisis menggunakan perisian SPSS bagi menghitung nilai alfa Cronbach. Nilai alfa Cronbach ialah 0.94 menunjukkan kebolehpercayaan soal selidik sangat baik dan konsistensi yang tinggi.

Persepsi Guru Pelatih terhadap permainan Alde-Keto Challenge

Jadual 2 menunjukkan analisis deskriptif yang dijalankan bagi mengkaji persepsi guru pelatih terhadap permainan *Alde-Keto Challenge* dari tiga aspek iaitu aspek kebergunaan, reka bentuk dan kepuasan. Analisis menjurus kepada nilai min dan sisihan piawai bagi setiap aspek.

Jadual 2. Purata nilai min dan sisihan piawai bagi setiap aspek persepsi kebergunaan

Aspek	Purata skor min	Interpretasi min	Purata sisihan piawai	Kesepakatan
Kebergunaan	3.71	Tinggi	0.46	Tinggi
Reka bentuk	3.69	Tinggi	0.48	Tinggi
Kepuasan	3.76	Tinggi	0.43	Tinggi

Berdasarkan Jadual 2, persepsi guru pelatih terhadap permainan *Alde-Keto Challenge* mencatatkan interpretasi min dan kesepakatan yang tinggi. Menurut Harun et. al. (2016) nilai min adalah tinggi antara 3.51 hingga 4.00 manakala bagi nilai sisihan piawai, kesepakatan adalah tinggi antara 0.26 hingga 0.50.

Seterusnya, purata skor min yang diperoleh bagi aspek kebergunaan adalah 3.71 (SP = 0.46). Hasil dapatan ini membuktikan ramai responden yang bersetuju bahawa permainan *Alde-Keto Challenge* yang telah dibangunkan oleh pengkaji mempunyai tahap kebergunaan yang tinggi. Hal ini selaras dengan kajian oleh Samsuddin et. al. (2017) iaitu ciri-ciri bahan bantu mengajar yang tepat dan boleh digunakan adalah mengandungi maklumat dan fakta yang betul. Manakala bagi aspek reka bentuk, purata skor min adalah 3.69 (SP = 0.48) yang bermaksud permainan *Alde-keto Challenge* mempunyai reka bentuk yang baik. Hussein dan Savitri (2019) berpendapat bahawa pembangunan permainan yang baik adalah permainan yang mempunyai

warna-warna yang cerah, mudah dimainkan dan mempunyai tampilan grafik atau animasi yang menarik. Berdasarkan item-item yang dikemukakan dalam konstruk ini, ianya menunjukkan saiz dan jenis tulisan untuk *Alde-Keto Challenge* adalah sesuai dan menarik penggunaan alat bantu mengajar yang bersifat dinamik dan menarik mampu menilai tahap penguasaan dan prestasi seseorang pelajar (Zhang, 2017).

Bagi aspek kepuasan, purata nilai min yang diperoleh adalah 3.76 (SP = 0.43) di mana responden sangat setuju bahawa permainan *Alde-Keto Challenge* yang dibangunkan oleh pengkaji memberi kepuasan yang baik. Hal yang demikian kerana majoriti responden bersetuju bahawa Permainan *Alde-Keto Challenge* mampu membantu meningkatkan minat, menjadikan pembelajaran lebih berkesan dan juga mampu menyebabkan pelajar bertindak balas dengan lebih aktif. Hal yang demikian kerana penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan merupakan salah satu kaedah yang boleh menarik minat pelajar (Doraiseriyen & Damanhuri, 2021). Secara keseluruhannya, responden memberi permainan *Alde-Keto Challenge* ini mendapat maklum balas dan persepsi yang positif daripada guru pelatih untuk membantu pelajar bermasalah dalam standard kandungan kumpulan Karbonil dalam Kimia Organik.

KESIMPULAN

Hasil kajian jelas menunjukkan bahawa permainan *Alde-Keto Challenge* telah berjaya dibina dan memperoleh nilai kesahan yang baik serta mendapat maklum balas positif dari aspek kebergunaan, reka bentuk dan kepuasan. Justeru, penggunaan alat bantu mengajar berbentuk permainan *Alde-Keto Challenge* boleh membantu pelajar untuk memahami lebih jelas isi kandungan kumpulan karbonil sekaligus dapat membantu untuk memenuhi hasil pembelajaran kursus di samping menyediakan persekitaran pembelajaran yang lebih ceria dan menyeronokan.

RUJUKAN

- Doraiseriyen 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.
- Harun MA, Hamid Z, Wahab KA. (2016). Melahirkan warga yang berketerampilan bahasa: Kajian hubungan antara pengetahuan dengan amalan komunikatif dalam kalangan guru Bahasa Melayu. *Geografia, UKM Journal Article Repository*, 12(9), 32-45.
- Hussein SM, Savitri P. (2019). Pembangunan game edukasi belajar bahasa Sunda berbasis android menggunakan construct2 dan Adobe Phonegap. *Jurnal Infotronik*, 4(2), 64-70.
- Khalid N., Zainuddin N. (2020). Kajian kaedah gabungan tentang kesediaan belajar atas talian dan motivasi berasaskan situasi dalam kalangan pelajar Matematik yang menggunakan pendekatan Gamifikasi dalam Objek Pembelajaran. *Islāmiyyāt. UKM Journal Article Repository*, 42, 27-35.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Noah MS, Ahmad J. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Penerbit Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- Samsudin NH, Wahid PRA, Ja'afar S. (2017). Pembelajaran bahasa melayu kanak-kanak pemulihan khas: pembinaan bahan bantu mengajar. *Jurnal Pengajian Melayu*, 28, 164-193.
- Siong WW, 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.

- Wahid R (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan pelajar Institusi Pengajian Tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, 16 (1).
- Zhang X. (2017). Acid-Base Poker: A card game introducing the concepts of Acid and Base at the college level. *Journal of Chemical Education*, 94(5), 606–609.

Pembangunan Modul Elektronik Chem-Ace bagi Topik Sebatian Karbon Tingkatan 5

Development of Chem-Ace Electronic Module for Topic of Carbon Compounds Form 5

Nor Azmina Mohd Amin, Azmi Mohamed*, Abu-Baker M. Abdel-Aal

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

*Emel: azmi.mohamed@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan dan menilai persepsi kebolehgunaan modul elektronik Chem-Ace bagi tajuk Sebatian Karbon Tingkatan Lima. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan berdasarkan model ADDIE iaitu analyse (analisis), design (reka bentuk), development (pembangunan), implementation (pelaksanaan) dan evaluation (penilaian). Kajian ini melibatkan 80 orang sampel terdiri daripada guru pelatih Kimia semester tujuh dan enam dan telah dipilih melalui pensampelan rawak mudah. Instrumen yang digunakan adalah borang kesahan ciri istimewa dan kandungan dengan nilai kesahan yang baik iaitu 71.9% ciri istimewa dan 93.75% kandungan serta nilai alfa Cronbach 0.869. Persepsi kebolehgunaan pula dianalisis menggunakan Statistical Package for the Social Science (SPSS). Analisis kajian mendapati ketiga-tiga konstruk kajian memperoleh nilai min tahap tinggi iaitu bahagian reka bentuk adalah 3.826 (SP= 0.39), kebolehgunaan adalah 3.8243 (SP= 0.38) dan minat adalah 3.84 (SP=0.37). Kesimpulannya, modul elektronik Chem-Ace berjaya dibangunkan dengan mendapat nilai kesahan yang baik serta persepsi kebolehgunaan yang tinggi. Modul elektronik ini penting bagi membantu guru untuk melancarkan sesi pengajaran dan pembelajaran di samping menjadi panduan kepada murid ketika pembelajaran sendiri.

Kata kunci: pembangunan, modul elektronik, sebatian karbon, tingkatan lima

ABSTRACT

This study was conducted to develop and evaluate the usability perception of the Chem-Ace electronic module for the topic of Carbon Compounds for Form Five. The design of this study is a development study based on the ADDIE model which is analysis, design, development, implementation and evaluation. This study involved a sample of 80 students consisting of chemistry trainee teachers in semesters 7 and 6 and were selected through simple random sampling. The instrument used is a special feature and content form with a good validity value of 71.9% validity special features and 93.75% content with a Cronbach's alpha value of 0.869. Perception of usability was analyzed using the Statistical Package for the Social Science (SPSS). The analysis of the study found that the three study constructs obtained a high mean value, namely the design section is 3.826 (SP=0.39), usability is 3.8243 (SP= 0.38) and interest is 3.84 (SP= 0.37). In conclusion, the Chem-Ace electronic module was successfully developed with a good validity value as well as a high perception of usability. This electronic module is important to assist teachers during teaching and learning session in addition to being a good guide to students during independent learning.

Keywords: development, electronic module, carbon compound, form five

PENGENALAN

Ketika Perintah Kawalan Pergerakan pertama dikeluarkan untuk membendung penularan Covid-19, sektor pendidikan di Malaysia harus dihentikan dan dilaksanakan secara atas talian. Guru digalakkan untuk menggunakan kaedah pengajaran berasaskan teknologi yang membolehkan murid menerima ilmu tanpa perlu merisikokan kesihatan. Kementerian Pendidikan Malaysia dan Kementerian Pengajian Tinggi telah mengeluarkan garis panduan untuk memastikan sesi pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) tetap berlangsung walaupun tidak bersemuka. Berikutan perubahan yang mendadak daripada pengajaran secara bersemuka kepada pengajaran secara atas talian, keadaan ini memaksa guru untuk menguasai kemahiran teknologi dan merancang kelas dengan menggunakan aktiviti berasaskan teknologi dan mengaitkan amali dalam pembelajaran (Shidiq et al., 2021). Namun begitu, kajian mendapati bahawa guru yang mempunyai pengalaman mengajar kurang daripada 10 tahun kurang bersedia untuk menghadapi sebarang perubahan dalam sistem pendidikan dan tidak pasti untuk menggunakan kaedah pengajaran yang relevan mengikut peredaran masa (Kanafadzi & Jamaludin, 2021).

Subjek Kimia pula merupakan subjek yang sukar untuk difahami kerana melibatkan konsep yang tidak dapat dilihat secara langsung seperti proses gabungan molekul bahan kimia (Napes & Sharif, 2022). Eksperimen dalam subjek Kimia merupakan salah satu cara untuk menguji teori dan menentukan kesahihan konsep. Murid juga lebih gemar untuk melakukan aktiviti secara hands-on seperti eksperimen ketika pembelajaran Kimia (Kelley, 2020). Namun begitu, terdapat kekangan yang timbul dan menghalang guru dan murid untuk berada di makmal dan melaksanakan eksperimen demi mengelakkan penularan wabak Covid-19. Salah satu cara untuk memastikan penyebaran ilmu diteruskan adalah untuk mewujudkan pelbagai bahan bantu mengajar secara atas talian. Menurut kajian lalu, integrasi antara amalan PdP yang baik dengan kompetensi pendidik terhadap teknologi e-pembelajaran adalah penting untuk memastikan kelangsungan pendidikan atas talian (Othman et al, 2021). Namun begitu, masih tiada modul atas talian yang berfokuskan kepada eksperimen yang berada di dalam topik sebatian karbon bagi subjek Kimia Tingkatan Lima. Maka kajian ini dijalankan untuk membangunkan modul elektronik Chem-Ace untuk topik sebatian karbon tingkatan lima.

Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan modul elektronik Chem-Ace bagi topik sebatian karbon tingkatan lima dan mengenal pasti persepsi guru pelatih Kimia terhadap reka bentuk, kebolegunaan dan minat terhadap modul elektronik Chem-Ace.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian reka bentuk pembangunan. Pembangunan modul ini menggunakan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa, iaitu fasa analisis (analysis), reka bentuk (design), pembangunan (development), pelaksanaan (implementation) dan penilaian (evaluation). Model ini dipilih kerana dapat membantu menentukan keperluan modul, mereka bentuk bahan yang sesuai, membangunkan bahan, melaksanakan bahan dan menilai hasil bahan secara sistematik dan berstruktur.

Responden

Responden yang terlibat dalam kajian ini terdiri daripada pakar dan pelajar dan dipilih melalui teknik persampelan rawak mudah. Jadual 1 menunjukkan maklumat demografi responden kajian mengikut tujuan.

Jadual 1. Maklumat demografi responden kajian mengikut tujuan

Tujuan	Reponden	Bilangan
Kesahan kandungan modul	Pakar	2
Kesahan ciri istimewa modul	Pakar	2
Kebolehpercayaan modul	Pelajar	30
Persepsi modul	Pelajar	80

Instrumen

Terdapat 4 instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang penilaian kesahan ciri istimewa modul elektronik Chem-Ace, borang penilaian kesahan kandungan modul elektronik Chem-Ace, soal selidik kebolehpercayaan modul elektronik Chem-Ace dan soal selidik persepsi pelajar terhadap modul elektronik Chem-Ace. Kesahan ciri istimewa dan kandungan dilakukan berdasarkan persetujuan dua orang pakar yang berpengalaman dalam bidang kimia di Fakulti Sains dan Matematik. Komen dan pandangan mereka juga diambil untuk menambah baik modul yang telah dibina. Skala yang digunakan adalah skala Likert empat mata iaitu satu untuk sangat tidak setuju, dua untuk tidak setuju, tiga untuk setuju dan empat adalah untuk sangat setuju. Soal selidik kebolehpercayaan modul dibina berdasarkan aktiviti yang terkandung di dalam modul elektronik Chem-Ace. Soal selidik ini telah diedarkan kepada 30 orang pelajar semester lapan Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia. Soal selidik ini telah disahkan oleh pakar dan nilai kebolehpercayaan yang diperolehi bagi modul elektronik Chem-Ace adalah 0.869. Soal selidik persepsi pelajar pula diedarkan kepada 80 orang pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Statistical Package for Social Science (SPSS) telah digunakan untuk mendapatkan huraian deskriptif dalam bentuk frekuensi, peratusan, min, sisihan piawai. Frekuensi merujuk kepada kekerapan sesebuah nilai data itu dipilih oleh individu dalam sampel. Nilai min merujuk kepada purata data yang dipilih. Nilai sisihan piawai dalam statistik menunjukkan sebaran data dalam sampel dan seberapa dekat data individu dengan nilai purata sampel (Zein et al., 2019). Kekerapan dan peratusan digunakan untuk mengkaji demografi responden manakala nilai min dan sisihan piawai digunakan untuk mengkaji persepsi guru pelatih terhadap tiga konstruk kajian iaitu reka bentuk, kebolehgunaan dan minat. Rajah 1 menunjukkan modul elektronik Chem-Ace Berjaya dibangunkan dengan memperolehi kesahan yang tinggi.



Rajah 1. Modul elektronik Chem-Ace

Kesahan ciri istimewa memperoleh 71.9% persetujuan daripada dua pakar dan kesahan kandungan memperoleh 93.75% persetujuan daripada dua pakar. Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai yang diperoleh bagi ketiga-tiga konstruk. Bahagian I merujuk kepada konstruk reka bentuk, bahagian II merujuk kepada konstruk kebolegunaan dan konstruk bahagian III merujuk kepada konstruk minat.

Konstruk pertama adalah reka bentuk yang memperoleh nilai min 3.83 dengan sisihan piawai 0.38. Bantuan grafik dalam sesi pembelajaran membantu murid untuk mengutarakan pandangan atau proses pemikiran mereka (Pratiwi & Ayu, 2020) sekaligus dapat mengenal pasti sekiranya murid mempunyai salah faham atau miskonsepsi terhadap subtopik yang diajar.

Konstruk kebolegunaan pula memperoleh nilai min 3.82 dengan sisihan piawai 0.38. Modul elektronik yang mudah diakses ini dapat membantu murid untuk menggunakan modul elektronik ini tanpa mengira waktu dan tempat (Arriany et al, 2020) sekaligus memperoleh piawai standard yang ditetapkan bagi mata pelajaran Kimia (Zamri et al, 2020).

Konstruk minat pula memperoleh nilai min 3.84 dengan sisihan piawai 0.37. Modul ini mampu membantu meningkatkan minat murid terhadap pembelajaran Kimia, menjadikan subjek ini lebih mudah untuk difahami, serta menggalakkan penglibatan aktif pelajar dalam mencapai hasil pembelajaran yang ditetapkan (Rahman et al, 2020). Ketiga-tiga konstruk berada pada tahap interpretasi tinggi di mana kebanyakan responden memilih skala tiga iaitu setuju atau skala empat iaitu sangat setuju. Sisihan piawai bagi ketiga-tiga konstruk ini adalah rendah yang bermaksud darjah kepelbagaian jawapan yang diterima juga adalah rendah.

Jadual 2. Nilai min dan sisihan piawai yang diperoleh bagi ketiga-tiga konstruk

	Bahagian I	Bahagian II	Bahagian III
Min	3.83	3.82	3.84
Sisihan Piawai	0.28	0.29	0.29
Minimum	2.8	3.0	3.0
Maksimum	4.0	4.0	4.0

KESIMPULAN

Penyelidik telah membangunkan modul elektronik Chem-Ace bagi topik sebatian karbon tingkatan lima berdasarkan model ADDIE yang mempunyai kesahan ciri istimewa dan kandungan yang tinggi. Modul ini juga mendapat persepsi pelajar yang tinggi bagi ketiga-tiga konstruk. Modul ini diharap dapat menjadi bahan bantu mengajar kepada guru bagi eksperimen yang terkandung dalam topik sebatian karbon tingkatan lima seterusnya menjadi bahan rujukan kepada murid yang ingin melakukan pembelajaran sendiri. Guru tidak perlu bersusah payah untuk membangunkan alat bantu mengajar yang baharu di samping kesibukan guru mengejar silibus dan menguruskan kerjaya. Guru juga tidak perlu risau kerana semua eksperimen yang disenaraikan di dalam standard pembelajaran telah dimasukkan sebagai kandungan dalam modul elektronik Chem-Ace ini.

RUJUKAN

- Arriany I, Ibrahim N, Sukardjo M. (2020). Pengembangan modul online untuk meningkatkan hasil belajar Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS). *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(1), 52-66.
- Kanafadzi V, Jamaludin KA. (2021). Tahap Kesiediaan Dan Sikap Guru Terhadap Perubahan Yang Berlaku Dalam Sistem Pendidikan: Kajian Sistematis Terhadap Artikel-Artikel Yang Terpilih. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 461-475.
- Kelley EW. (2020). Reflections on Three Different High School Chemistry Lab Formats During Covid-19 Remote Learning. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2606-2616.
- Napes MM, Sharif AM. (2022). Analisis Keperluan Untuk Pembangunan Alat Pembelajaran Berasaskan Permainan Bagi Subjek Kimia Tingkatan 4. *Journal of Science and Mathematics Letter*, 10, 1-11.

- Othman A, Ibrahim DA, Abdullah NA, Umanan F. (2021). Pembangunan Model Pengajaran dan Pembelajaran menggunakan kerangka TPACK dan Keberkesanan e-Pembelajaran untuk Subjek Kimia Matrikulasi. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11(1), 1-19.
- Pratiwi ZF, Ayu M. (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.
- Rahman NSA, Zolkifli ZFM, Ling YL. (2020). Kepentingan Kemudahan Teknologi dan Motivasi Membentuk Kesedaran Pelajar dalam Pembelajaran Digital. *National Research Innovation Conference (NRICon 2020)*.
- Shidiq AS, Permanasari A, Hernani, Hendayana S. (2021). Chemistry teacher responses to learning in the Covid-19 outbreak: Challenges and opportunities to create innovative lab-work activities. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012195.
- Zamri NM, Hamzah MI, Surat S. (2020). Kompetensi Guru Pendidikan Islam dan Prestasi Pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah dalam Kurikulum Pendidikan Islam Sekolah Rendah. *Webinar ICIED 2020: International Conference on Islamic Education*.
- Zein S, Yasyifa L, Khozi R, Harahap E, Badruzzaman FH, Darmawan D. (2019). Pengolahan dan Analisis Data Kuantitatif Menggunakan Aplikasi SPSS. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 839-845.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Modul Pembelajaran
Interaktif “GM-CHEM” dalam Kalangan Guru Pelatih UPSI**
*The Development and Perception of Usability of Interactive Learning Module
"GM-CHEM" Among Trainee UPSI*

Sia Lee Fang, Norhayati Hashim*

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

*Emel: norhayati.hashim@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” serta mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” dari aspek reka bentuk, kebolehcapaian, dan minat. Reka bentuk kajian ini ialah kajian pembangunan berdasarkan model ADDIE. Sampel kajian dipilih secara teknik pensampelan rawak dan terdiri daripada 86 orang guru pelatih semester enam dan tujuh yang mengambil kursus Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) di UPSI. Terdapat tiga instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini, iaitu borang kesahan kandungan, borang kesahan ciri istimewa, dan soal selidik persepsi kebolehgunaan. Borang kesahan kandungan dan ciri istimewa dianalisis dengan menggunakan kaedah peratus persetujuan pakar manakala soal selidik persepsi kebolehgunaan dianalisis secara statistik deskriptif untuk mendapatkan nilai min dan sisihan piawai dengan penggunaan Statistical Packages for the Sosial Sciences (SPSS). Modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” mendapat kesahan kandungan dan kesahan ciri istimewa yang baik dengan peratus persetujuan pakar sebanyak 100% dan 93.8%. Berdasarkan hasil dapatan soal selidik, persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan produk mencapai nilai skor min dan sisihan piawai yang tinggi dari aspek reka bentuk (min=3.73, SP=0.45), aspek kebolehcapaian (min=3.72, SP=0.45), dan aspek minat (min= 3.73, SP = 0.44). Kesimpulannya, modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” telah dibangunkan dengan kesahan yang baik dan mendapat persepsi yang baik terhadap kebolehgunaan modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM”. Sebagai implikasinya, modul pembelajaran interaktif ini dapat dijadikan bahan bantu mengajar (BBM) dalam membantu guru untuk menarik minat pelajar semasa sesi pengajaran dan pembelajaran.

Kata kunci: Pembangunan, Persepsi, Kebolehgunaan, Garam, Modul Interaktif, Bahan Bantu Mengajar (BBM)

ABSTRACT

This study aims to develop the interactive learning module "GM-CHEM" as well as identify the perception of trainee teachers towards the interactive learning module "GM-CHEM" from the aspects of design, accessibility, and interest. The design of this study is a usability study based on the ADDIE model. The study sample was selected using a random sampling technique and consisted of 86 teacher trainees in the sixth and seventh semesters who took the Bachelor of Education (Chemistry) course at UPSI. There are three research instruments used in this study, namely the content validity form, the special feature validity form, and the usability perception questionnaire. The content validity form and special features were analysed using the expert agreement percentage method while the usability perception questionnaire was analysed statistically descriptively to obtain mean values and standard deviations using Statistical Packages for The Social Sciences (SPSS). The interactive learning module "GM-CHEM" has

good content validity and special feature validity with expert agreement percentages of 100% and 93.8%. Based on the results of the questionnaire, the trainee teachers' perception of the usability of the product reached a high mean score and standard deviation from the design aspect (mean=3.73, SP=0.45), the accessibility aspect (mean=3.72, SP=0.45), and the interest aspect (mean=3.73, SD=0.44). In conclusion, the interactive learning module "GM-CHEM" has been developed with good validity and good perception of the usability of the interactive learning module "GM-CHEM". As an implication, this interactive learning module can be used as teaching aids (BBM) and help teachers to attract students' interest during teaching and learning sessions.

Keywords: *Development, Perception, Usability, Salt, Interactive Modules, Teaching Aids (BBM)*

PENGENALAN

Pendidikan merupakan suatu proses pengajaran dan pembelajaran yang dapat menyumbang kepada kemajuan individu dan negara. Pendidikan berupaya mempengaruhi pemikiran dan tingkah laku seseorang terutamanya dalam kalangan generasi muda. Terdapat tiga mata pelajaran dalam kelas aliran sains tulen di peringkat sekolah menengah, iaitu mata pelajaran fizik, biologi, dan kimia. Namun begitu, adalah didapati bahawa pelajar yang berminat terhadap subjek-subjek tersebut semakin berkurang. Subjek kimia merupakan salah satu cabang ilmu sains yang memberi kefahaman tentang konsep, prinsip dan penggunaan teori kimia dalam kehidupan seharian (Doraiseriyen & Damanhuri, 2021). 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, tidak dapat membezakan keterlarutan garam, serta tidak dapat menjelaskan langkah-langkah dengan baik dalam eksperimen penyediaan garam (Doraiseriyen & 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 modul pembelajaran interaktif "GM-CHEM" dengan kesahan yang baik, dan mengenalpasti persepsi guru pelatih UPSI terhadap kebolehgunaan modul pembelajaran interaktif "GM-CHEM" bagi membantu pelajar memahami topik garam dalam subjek kimia.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini merupakan kajian pembangunan. Model yang digunakan dalam kajian ini adalah model ADDIE.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi yang terlibat dalam kajian ini merupakan 106 orang guru pelatih Ijazah Sarjana Muda Pendidikan dengan Kepujian (Kimia) UPSI semester 6 dan semester 7 yang telah menjalani Program Perantis Guru 1 (PPG 1), Program Perantis Guru 2 (PPG 2), dan Latihan Mengajar 1 (LM 1). Terdapat 15 orang responden yang terlibat dalam kajian rintis manakala seramai 86

responden dipilih berdasarkan Model Krejcie dan Morgan (1970) dalam kajian sebenar. Teknik pensampelan dalam kajian ini ialah teknik pensampelan secara rawak.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian merangkumi kesahan kandungan, kesahan ciri istimewa, dan soal selidik persepsi kebolehgunaan.

Kaedah Analisis Data

Data kesahan kandungan dan kesahan ciri istimewa modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” dianalisis menggunakan purata peratus persetujuan pakar. Manakala, data yang dikumpul dari kajian sebenar dianalisis secara deskriptif iaitu pengiraan skor min dan sisihan piawai.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Data Kesahan Kandungan dan Kesahan Ciri Istimewa

Kesahan kandungan dilakukan oleh seorang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI dan seorang guru Kimia sekolah. Manakala, kesahan ciri istimewa dinilai oleh dua orang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI. Berdasarkan Jadual 1, purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan dan kesahan ciri istimewa adalah tinggi iaitu sebanyak 100.0% dan 93.8%. Bagi soal selidik persepsi kebolehgunaan, purata peratus persetujuan pakar adalah tinggi iaitu sebanyak 75.7%. Satu instrumen kajian dianggap mencapai tahap pencapaian yang tinggi sekiranya menerima purata peratus persetujuan sebanyak 70% daripada kedua-dua pakar (Sidek & Jamaludin, 2005).

Jadual 1 Purata Peratus Persetujuan Pakar

Jenis kesahan	% Persetujuan pakar 1	% Persetujuan pakar 2	Purata peratus persetujuan pakar
Kandungan	100.0	100.0	100.0
Ciri Istimewa	96.9	90.6	93.8
Soal Selidik Persepsi Kebolehgunaan	72.5	78.8	75.7

Kebolehpercayaan Soal Selidik

Menurut Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2012), kebolehpercayaan ini bertujuan untuk mengenalpasti konsistensi responden kajian dalam menjawab semua item dalam soal selidik. Dapatan kajian rintis memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* yang sangat baik, iaitu sebanyak 0.902 (Jadual 2). Oleh itu, soal selidik yang digunakan dalam kajian ini dianggap mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi.

Jadual 2 Nilai Kebolehpercayaan Cronbach's Alpha

Bil. Sampel	Bil. Item	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Interpretasi
15	20	0.902	Sangat Baik

Persepsi Guru Pelatih Terhadap Modul Pembelajaran Interaktif “GM-CHEM”

Jadual 3 menunjukkan purata skor min dan purata sisihan piawai yang dianalisis berdasarkan data yang dikumpul daripada soal selidik persepsi kebolehgunaan.

Jadual 3. Purata Skor Min dan Purata Sisihan Piawai

Aspek	Purata skor min	Interpretasimin	Purata sisihan piawai	Konsensus
Reka Bentuk	3.73	Tinggi	0.45	Tinggi
Kebolehcapaian	3.72	Tinggi	0.45	Tinggi
Minat	3.73	Tinggi	0.44	Tinggi

Nunnally dan Bernstein (1994) menyatakan bahawa julat skor min dari 3.01 hingga 4.00 mempunyai interpretasi yang tinggi, manakalan julat skor min dari 4.01 hingga 5.00 mempunyai interpretasi yang sangat tinggi. Julat sisihan piawai 0.26 hingga 0.50 mempunyai konsensus responden yang tinggi, iaitu mempunyai kesepakatan responden yang tinggi (Noriah et al. 2002). Berdasarkan Jadual 3, purata skor min adalah tinggi iaitu 3.73 dan purata sisihan piawai adalah 0.45 bermaksud konsensus responden tinggi, bagi persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” dari aspek reka bentuk. Ini menunjukkan responden mempunyai persepsi yang baik terhadap aspek reka bentuk yang merujuk kepada jenis tulisan, saiz tulisan, warna, grafik, video, audio, dan animasi yang terkandung dalam modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM”. Menurut Rahman (2021), penggunaan saiz dan jenis tulisan yang digunakan dalam modul perlu sesuai dan mudah dibaca oleh pengguna.

Kajian Adenan (2017) menyatakan bahawa grafik efektif dalam menyampaikan maksud melalui paparan yang interaktif. Bagi persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” dari aspek kebolehcapaian, purata skor min adalah tinggi iaitu 3.72 dan purata sisihan piawai adalah 0.45 bermaksud konsensus responden tinggi. Ini menunjukkan bahawa responden mempunyai persepsi yang baik terhadap aspek kebolehcapaian modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” yang merujuk kepada keupayaan responden untuk mengakses dan mendapat manfaat. Menurut Ismail et al. (2020), penekanan perlu diberikan kepada penggunaan bahan bantu pengajaran yang dapat mengvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam Kimia, bagi memudahkan pelajar memahami subjek Kimia. Seterusnya, purata skor min mempunyai interpretasi yang tinggi iaitu 3.73 dan purata sisihan piawai adalah rendah bermaksud konsensus responden tinggi, iaitu 0.44 bagi persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” dari aspek minat. Berdasarkan data yang diperolehi, jelas menunjukkan responden mempunyai persepsi yang baik terhadap aspek minat yang merujuk kepada motivasi dan keinginan responden untuk menggunakan modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” untuk menjelaskan standard kandungan: 6.8 garam, hablur dan kegunaan dalam kehidupan harian, 6.9 penyediaan garam, dan 6.10 tindakan haba ke atas garam. Menurut Fadila et al. (2016), modul pembelajaran dapat meringankan beban guru dalam menghasilkan bahan bantu mengajar sendiri kerana ianya memerlukan masa, tumpuan dan tenaga yang lebih.

KESIMPULAN

Modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” memperoleh kesahan kandungan dan kesahan ciri istimewa yang baik dengan peratus persetujuan pakar sebanyak 100% dan 93.8% dengan kandungan yang selaras dengan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) dan sesuai untuk guru dan pelajar. Di samping itu, kajian rintis dijalankan melalui soal selidik memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* yang tinggi iaitu sebanyak 0.902 dari aspek reka bentuk, kebolehcapaian, dan minat menunjukkan modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” sesuai digunakan oleh guru sebagai bahan bantu mengajar (BBM) semasa mengajar tentang standard kandungan 6.8, 6.9, dan 6.10. Selain itu, dapatan nilai min dan sisihan piawai yang diperolehi melalui analisis data dalam soal selidik yang mengukur persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” adalah tinggi dari aspek reka bentuk (min=3.73, SP=0.45), kebolehcapaian (min=3.72, SP=0.45), dan minat (min=3.73, SP=0.44). Sebagai kesimpulannya, modul pembelajaran interaktif “GM-CHEM” dibangunkan dengan kesahan yang baik dan menerima persepsi guru pelatih UPSI yang baik terhadap kebolehgunaannya.

RUJUKAN

- Adenan A. (2017). Pembinaan model grafik multimedia interaktif untuk pengajaran penjodoh bilangan bagi kanak-kanak tahun dua. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak*, 6, 69-78.
- 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.
- Fadila N, Mahamod Z, Mohamad WMR. (2016). Kompetensi, sikap dan penggunaan aplikasi Web 2.0 sebagai bahan bantu mengajar dalam kalangan guru Bahasa Melayu sekolah rendah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 6(2), 52-58.
- Fraenkel JR, Wallen NE, Hyun HH. (2012). How to design and evaluate research in education. New York: McGraw-hill. p. 429.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*. 30(3), 607-610.
- Ismail MEI, 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 (TENIAT)*, 8(2), 22-34.
- 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.
- Noriah MI, Ramlee M, Norehah K. (2002). Personaliti profile of technical and non-technical students. *International Journal of Vocational Education and Training*, 10(2), 61-72.
- Nunnally JC, Bernstein IH. (1994). Psychometric Theory (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- 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.
- Rahman FSA. (2021). Pembangunan dan persepsi pelajar kursus SKU3053 terhadap e-InfoRubber sebagai bahan bantu belajar (BBB) bagi topik *Natural and Synthetic Rubber*. Tesis Sarjanamuda Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan E-Modul Enjoy-Eq Topik
Persamaan Kimia dalam Kalangan Guru Pelatih UPSI**
*Development and Perception of the Usability of the E-Module Enjoy-Eq for the
Topic of Chemical Equations Among UPSI Trainer Teachers*

Nur Juwairiah Mohamed Zohari, Norhayati Hashim*

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

*Emel: norhayati.hashim@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan E-modul Enjoy-Eq dan mengkaji persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan E-modul yang dibangunkan. Model ADDIE telah dipilih sebagai panduan pembangunan e-modul ini berdasarkan Reka Bentuk Kajian Design and Development. Sampel kajian adalah 80 orang guru pelatih dari Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) dengan Kepujian di semester 6 dan semester 7. Kesahan kandungan dan instrumen soal selidik didapati melalui penilaian dua orang pakar daripada Jabatan Kimia. Terdapat dua jenis borang iaitu borang kesahan kandungan dan borang kesahan soal selidik persepsi kebolegunaan. Kesahan ini dinilai melalui purata peratus persetujuan yang menunjukkan kandungan e-modul mendapat 100% manakala kesahan bagi borang soal selidik adalah 75%. Nilai kebolehppercayaan Cronbach's Alpha yang didapati melalui kajian rintis berada pada tahap yang tinggi; 0.941. Data kajian dianalisis menggunakan kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai melalui penggunaan aplikasi SPSS. Bagi persepsi kebolegunaan, min yang didapati bagi konstruk Reka Bentuk; 3.74 (SP=0.335), konstruk Kandungan; 3.77 (SP=0.347) dan bagi konstruk Persepsi Kebolegunaan; 3.74 (SP=0.367) yang menunjukkan bahawa setiap konstruk berada dalam tahap yang tinggi. Kajian ini telah berjaya membangunkan E-modul Enjoy-Eq dengan memperolehi persepsi yang baik daripada responden. Implikasi kajian adalah guru dapat memaksimumkan penggunaan e-modul sebagai BBM bagi meningkatkan mutu pembelajaran di dalam kelas.

Kata kunci: Pembangunan, Persepsi, Kebolegunaan, e-Modul, Topik Persamaan Kimia

ABSTRACT

This study was conducted to develop an Enjoy-Eq E-module and examine the perception of trainee teachers towards the developed e-module usability. The ADDIE model has been selected as a guide for creating this e-module based on the Design and Development Research. The sample of this study is 80 trainee teachers from Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) majoring in Chemistry Education with Bachelor's Degrees, the 6 and 7 semesters of study. The validity of the questionnaire's content and instruments was found through the evaluation of two experts from the Department of Chemistry. There are two types of forms used; Content Validation Form and Usability Perception Questionnaire Validation Form. Validity from these experts is evaluated through the Average Percentage of Agreement; the content of the e-module shows the value of 100%, and the validity of the questionnaire is 75%. The Cronbach's Alpha reliability value obtained from the pilot study is at a high level; 0.941. The research data were analysed using frequency, percentage, mean and standard deviation through the use of the SPSS application. For the perceived usability, the min found for the Design construct; 3.74 (SP=0.335); the Content construct; 3.77 (SP=0.347) and the Perceived Usability construct; 3.74 (SP=0.367) showed that each construct is in a high level. This study has succeeded in

developing the Enjoy-Eq E-module by obtaining a good perception of the respondents. The implication is that teachers can maximize the use of e-modules as fuel to improve the quality of learning in the classroom.

Keywords: *Development, Perception, Usability, e-Module, Topic of Chemical Equations*

PENGENALAN

Sistem Pendidikan di Malaysia merupakan tunjang bagi kemajuan negara dalam aspek membangunkan masyarakat Malaysia menjadi berjaya dan memajukan ekonomi negara. Walau bagaimanapun, terdapat kelemahan dalam teknik pengajaran yang digunakan oleh guru-guru Kimia di sekolah. Menurut Bolhassan (2020), teknik pembelajaran yang sering digunapakai oleh guru semasa pengajaran subjek kimia abstrak adalah dengan penjelasan dan penerangan melalui buku teks yang mana kaedah ini menghilangkan minat serta menimbulkan rasa bosan dalam diri pelajar. Selain itu, kelemahan daripada aspek teknik pengajaran guru ini juga menyukarkan pelajar untuk memahami apa yang diajarkan (Shing & Brod, 2016). Bolhassan (2020) mendapati punca utama masalah pelajar menghadapi kesukaran dalam menguasai topik Formula dan Persamaan Kimia adalah kekurangan dalam pemahaman guru untuk menggunakan teknik pengajaran yang berlainan (Ealy, 2018; O'Connor, 2015). Maka, kajian ini dijalankan bagi membangunkan satu e-modul secara atas talian sebagai Bahan Bantu Mengajar (BBM) semasa pengajaran topik Persamaan Kimia dan melihat persepi pelajar terhadap e-modul yang dibina.

METODOLOGI

Reka bentuk kajian ini adalah *Design and Development Research* (DDR). Pembangunan e-modul Enjoy-Eq ini adalah berdasarkan kepada model ADDIE. Menurut Nawi, (2021), model ADDIE dirujuk bagi menghasilkan bahan bantu mengajar yang efektif khususnya yang menggunakan teknologi. Model ADDIE ini merupakan singkatan kepada analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Populasi kajian terdiri daripada guru pelatih di semester 6 dan semester 7 bagi subjek Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Populasi dipilih daripada pelajar yang telah menjalani Program Perintis Guru (PPG) dan subjek Pengajaran, Teknologi dan Penaksiran (KPD). Jumlah keseluruhan populasi adalah sebanyak 107 pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia). Bilangan sampel adalah 80 sampel bagi kajian sebenar dan 15 sampel bagi kajian rintis. Persampelan adalah berdasarkan Jadual Pensampelan Krejcie dan Morgan (1970) melibatkan persampelan 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 (Tikok, 2018).

Kajian ini menggunakan instrumen borang soal selidik secara atas talian. Terdapat dua jenis borang soal selidik yang disediakan; (i) Kesahan Kandungan E-Modul Enjoy-Eq; (ii) Soal Selidik Persepsi Kebolehgunaan. Borang kesahan kandungan dan borang soal selidik ini diberikan kepada pakar kesahan bagi tujuan mengesahkan kandungan e-modul. Di samping itu, analisis data dijalankan dengan menggunakan kaedah kuantitatif iaitu menganalisis data secara deduktif dan statistik melalui aplikasi SPSS. Ini kerana, kaedah kuantitatif yang digunakan ini lebih formal, khas, tersusun serta menggunakan skala. Statistik deskriptif yang digunakan ialah nilai min dan sisihan piawai kerana ini merupakan skala ordinal.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Data Kesahan Kandungan dan Soal Selidik

Jadual 1. Analisis Data Kesahan Kandungan dan Soal Selidik

Instrumen	Purata Peratus Persetujuan Pakar	Interpretasi
Kesahan Kandungan	100	Diterima
Kesahan Soal Selidik	75	Diterima

Berdasarkan purata peratus kesahan pakar yang telah diperoleh dalam Jadual 1 di atas, kandungan e-modul yang dibina adalah sesuai dan mencapai objektif kajian yang ditetapkan kerana melebihi 70% yang mana sesuai digunakan. Ianya selari dengan dapatan daripada Sidek & Jamaludin (2005), bahawa dapatan kesahan bagi sesuatu produk perlu melebihi 70% agar dapat mencapai tahap kesahan yang tinggi. Purata kesahan pakar bagi instrumen adalah 75% melebihi skor minima iaitu 70% menunjukkan instrumen boleh digunakan dalam kajian ini.

Analisis Data Kajian Rintis

Jadual 2. Nilai Cronbach's Alpha bagi Kajian Rintis

Bahagian	Bilangan Item	Nilai Cronbach's Alpha	Interprestasi
Reka bentuk Enjoy-Eq E-modul	16	0.872	Baik
Kandungan Enjoy-Eq E-modul	11	0.824	Baik
Kebolehgunaan Enjoy-Eq E-modul	12	0.833	Baik
Keseluruhan	39	0.941	Sangat Baik

Pengukuran nilai Cronbach's Alpha bagi kebolehpercayaan instrumen dalam kajian ini adalah berpandukan skala Hair et al. (2010). Berdasarkan Jadual 2, didapati bahawa nilai Cronbach's Alpha adalah sangat baik dengan nilai 0.941 bagi kajian rintis. Ini menunjukkan tahap kebolehpercayaan adalah tinggi. Menurut Omar et al. (2022), nilai Cronbach's Alpha ini meliputi jarak pekali antara nilai 0 hingga 1 yang mana nilai diperolehi dalam kajian ini adalah 0.941 menunjukkan nilai adalah tinggi seterusnya membolehkan instrumen digunakan dalam menguji persepsi kebolehgunaan terhadap produk e-modul Enjoy-Eq oleh guru-guru pelatih. Ianya selari dengan dapatan daripada Bougie & Sekaran (2019) dalam kajian beliau menunjukkan nilai atau pekali kebolehpercayaan yang tinggi adalah lebih baik bagi membolehkan instrumen kajian diguna dalam kajian.

Analisis Data Soal Selidik

Jadual 3. Analisis Data Keseluruhan Soal Selidik

Konstruk	min, sisihan piawai
Reka Bentuk E-modul Enjoy-Eq	3.74, 0.335
Kandungan E-modul Enjoy-Eq	3.77, 0.347
Persepsi Kebolehgunaan E-modul Enjoy-Eq	3.74, 0.367

Konstruk yang pertama iaitu konstruk Reka Bentuk E-modul Enjoy-Eq mempunyai 16 item yang dibahagikan mengikut standard pembelajaran dalam topik Persamaan Kimia. Konstruk ini memperoleh nilai min yang tinggi iaitu 3.74 dan nilai sisihan piawai yang rendah dengan 0.335. Hal ini adalah selari dengan dapatan kajian yang dijalankan oleh Rahim & Lee (2021) yang menunjukkan nilai min dan sisihan piawai adalah masing-masing 3.71 dan 0.46 yang disimpulkan berada dalam tahap tinggi dan baik. Dapatan konstruk menunjukkan saiz dan warna tulisan yang digunakan adalah jelas manakala jenis tulisan dalam e-modul sesuai dan

mudah dibaca. Menurut Nawati (2021), penggunaan tulisan yang baik memainkan peranan penting dalam menjadikan bahan bantu mengajar tersebut lebih berkesan. Bagi konstruk Kandungan E-modul Enjoy-Eq, 11 item dibahagikan kepada tiga standard pembelajaran. Kandungan bagi setiap standard adalah berbeza mengikut objektif yang ingin dicapai. Analisis data bagi konstruk ini menunjukkan nilai min dan nilai sisihan piawai adalah 3.77 dan 0.347. Konstruk ini mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi selari dengan dapatan kajian yang dijalankan oleh Nawati (2021). Nilai-nilai ini berada pada tahap interpretasi yang tinggi membuktikan bahawa e-modul ini mempunyai kandungan yang baik. Oleh itu, berdasarkan nilai min dan sisihan piawai yang diperoleh dapat disimpulkan bahawa kandungan E-modul Enjoy-Eq yang dibina menepati standard kandungan Topik Persamaan Kimia. Seterusnya, konstruk bagi Persepsi Kebolegunaan mendapat nilai min 3.74 dan nilai sisihan piawai 0.367 yang dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu kebolehcapaian, minat dan kemudahangunaan. Dapatan dengan nilai min yang tinggi serta tiada perbezaan yang ketara antara taburan skor yang diberikan oleh responden bagi item-item dalam konstruk kebolegunaan modul menunjukkan e-modul ini mesra pengguna dan mudah untuk digunakan dan mudah dicapai bagi penggunaan sebagai BBM di dalam kelas. Keputusan ini selari dengan dapatan yang dijalankan oleh Rahim & Lee (2021).

KESIMPULAN

E-modul Enjoy-Eq yang dibangunkan dengan berpanduan kepada Model ADDIE mendapat tahap kesahan yang baik bagi kandungan dan instrumen kajian. Nilai kesahan bagi borang soal selidik mendapat tahap yang tinggi dengan nilai 75%, manakala nilai kebolehpercayaan Cronbach's Alpha bagi kajian rintis juga berada pada tahap yang tinggi iaitu 0.941. Kajian persepsi kebolegunaan adalah tinggi dengan nilai min konstruk reka bentuk 3.74, konstruk kandungan 3.77 dan konstruk persepsi kebolegunaan 3.74. Kesimpulannya, E-modul Enjoy-Eq boleh digunakan dalam PdP topik ikatan kimia. Implikasinya modul ini boleh digunakan oleh guru sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam membantu mereka menjelaskan dan menerangkan topik ikatan kimia di dalam kelas. Secara tidak langsung, guru dapat memaksimumkan penggunaan (BBM) yang berasaskan teknologi bagi memudahkan penyampaian pengajaran guru di dalam kelas.

RUJUKAN

- 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 Sarjanamuda Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Ealy, J. (2018). Analysis of student's missed organic chemistry quiz questions that stress the importance of prior general chemistry knowledge. *Science Education*, 8(42), 1-13.
- Hair JF, Black WC, Babin BJ, & Anderson RE. (2010). *Multivariate Data Analysis*. 7th Edition, Pearson, New York
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*. 30(3), 607-610.
- Nawati NAM. (2021). Pembangunan dan persepsi guru pelatih terhadap permainan papan Chemypoly dalam subtopik ikatan Ion dan Kovalen tingkatan empat. Tesis Sarjanamuda Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- O'Connor, C. (2015). A practice-led approach to aligning learning theories with learning and teaching strategies in third level chemistry education. *Irish Journal of Academic Practice*, 4(1), 7
- Omar FI, Zan UMSM, Yunus MM & Hassan NA. (2022). Penggunaan ICT Sebagai Medium Komunikasi Perniagaan Usahawan B40: Satu Kajian Rintis. *E-Jurnal Penyelidikan Dan Inovasi*, 152-166.
- Rahim N, Lee TT. (2021). Development of Acid Base e-learning (e-PAB) Module using Google Classroom: Pembangunan Modul e-pembelajaran Asid Bes (e-PAB) Menggunakan Google Classroom. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 1-10.
- Sekaran U, Bougie R. (2014). *Research Methods for Business A Skill-Building Approach*. 6th Edition, John Wiley & Sons, Haddington.

- Shing YL, Brod G. (2016). Effects of prior knowledge on memory: Implications for education. *International Mind, Brain, and Educational Society*, 1-9.
- 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 Modul E- Pembelajaran (E-Chem)
Bagi Subtopik Ikatan Ion Dan Ikatan Kovalen Tingkatan 4**
*Development and Usability of E-Learning Module (E-Chem) for Ionic Bond and
Covalent Bond Subtopic Form 4*

Nur Hazirah Hisam, Norhayati Hashim*

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

*Emel: norhayati.hashim@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM) bagi subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen Tingkatan Empat. Kajian ini juga dilaksanakan bagi mengkaji nilai kesahan muka dan kandungan, kebolehpercayaan modul dan persepsi guru pelatih terhadap modul dari aspek reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan. Model reka bentuk yang digunakan dalam pembangunan Modul e-CHEM adalah model ADDIE. Instrumen kajian terdiri daripada tiga komponen iaitu borang penilaian kesahan muka dan kandungan modul, soal selidik kebolehpercayaan modul dan soal selidik persepsi kebolehgunaan modul proses mendapatkan kesahan melibatkan empat orang pakar yang terdiri daripada pensyarah-pensyarah Jabatan Kimia. Dapatan kajian menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka ialah 93.75% dan bagi kesahan kandungan modul ialah 98.44%. Seramai 30 orang guru pelatih dari program Sarjana Muda Pendidikan Kimia terlibat dalam kajian rintis bagi mendapat kebolehpercayaan modul. Nilai kebolehpercayaan modul Cronbach's Alpha yang diperoleh daripada kajian rintis berada pada tahap tinggi iaitu, 0.716. Kajian lapangan melibatkan seramai 108 orang guru pelatih iaitu pelajar daripada semester 5 hingga 7 program Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) dengan kepujian sebagai responden. Data kajian lapangan dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil dapatan kajian menunjukkan persepsi guru pelatih terhadap reka bentuk modul mendapat nilai min 3.91(SP=0.29), nilai min untuk kandungan modul ialah 3.93 (SP=0.25) dan untuk kebolehgunaan modul ialah 3.93 (SP=0.24). Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM) yang mempunyai persepsi yang baik daripada responden. Implikasi kajian adalah modul ini boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar guru dalam membantu pelajar menguasai standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen.

Kata kunci: Modul e-Pembelajaran, Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen, Kesahan, Kebolehpercayaan, Persepsi

ABSTRACT

This study aims to develop an e-Learning Module (e-CHEM) for the subtopics of Ionic Bonding and Covalent Bonding Form Four. This study was also conducted to examine the value of face and content validity, module reliability and trainee teachers' perceptions of the module in terms of design, content and usability. The design model used in the development of e-CHEM Module is the ADDIE model. The research instrument consists of three components, namely the face and content validity evaluation form of the module, the module reliability questionnaire and the module usability perception questionnaire. The process of obtaining validity involves four experts consisting of lecturers from the Department of Chemistry. The findings of the study showed that the percentage of expert agreement for face validity was 93.75% and for module content validity was 98.44%. A total of 30 trainee teachers from the Bachelor of Chemistry

Education program were involved in the pilot study to obtain the reliability of the module. The reliability value of Cronbach's Alpha module obtained from the pilot study is at a high level of, 0.716. The field study involved a total of 108 trainee teachers, namely students from semesters 5 to 7 of the Bachelor of Chemistry Education program as respondents. Field study data were analysed using descriptive statistics. The results of the study showed that the trainee teachers' perception of the module design got a mean value of 3.91 (SP=0.29), the mean value for the module content was 3.93 (SP=0.25) and for the usability of the module was 3.93 (SP=0.24). In conclusion, this study has successfully developed an e- Learning Module (e-CHEM) which has a good perception from the respondents. The implication of the study is that this module can be used as a teaching aid for teachers in helping students master the content standards of ionic bonds and covalent bonds.

Keywords: *e-Learning Module, Ionic Bonding and Covalent Bonding, Validity, Reliability, Perceptions*

PENGENALAN

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang ditawarkan pada peringkat sekolah menengah atas di bawah kategori Mata Pelajaran Elektif STEM bersama tiga mata pelajaran yang lain iaitu Biologi, Fizik dan Matematik Tambahan. Pendidikan STEM ialah pendidikan yang bertunjangkan pengintegrasian empat bidang disiplin ilmu iaitu Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik. Penekanan dan penggalakan pakej STEM yang menawarkan mata pelajaran Kimia dalam aliran pendidikan ini jelas menunjukkan kepentingan bidang sains khususnya Kimia dalam konteks negara Malaysia. Ilmu Kimia membolehkan pelajar memahami kajian jirim secara makroskopik dan mikroskopik, interaksi antara bahan serta penghasilan dan penggunaan bahan. Walaubagaimanapun, menurut Mantan Menteri Pendidikan Maszlee Malik (2019) dalam persidangan media pada 12 Mac 2019 menyatakan bahawa Kementerian Pendidikan mendapati jumlah pelajar yang mengambil aliran sains atau mata pelajaran sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (STEM) semakin merosot saban tahun. Hal ini disebabkan oleh stigma pelajar yang menganggap subjek sains terutamanya kimia sebagai subjek yang susah dan sukar difahami.

Kepelbagaian teori, fakta dan konsep abstrak yang terkandung dalam mata pelajaran kimia menjadikan ianya sangat mencabar pada sudut pandang seseorang pelajar. Berdasarkan kajian-kajian lepas, kebanyakan pelajar didapati mengalami masalah dalam bidang pembelajaran ikatan kimia khususnya dalam subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen. Menurut Arshad dan Othman (2011), antara kesilapan yang sering dilakukan oleh pelajar dalam menjawab soalan-soalan peringkat SPM bagi tajuk Ikatan Kimia ialah tidak dapat menulis susunan elektron bagi ikatan ionik dan ikatan kovalen yang terbentuk, tidak dapat melukis gambar rajah susunan elektron bagi menunjukkan pembentukan ikatan ionik dan ikatan kovalen di samping membuat gambaran mental tentang pembentukan ikatan ini. Hal ini demikian kerana, topik ikatan kimia ini memerlukan pelajar untuk menggunakan daya imaginasi yang tinggi untuk memahami konsep dengan jelas.

Pemahaman konsep ikatan kimia adalah sangat penting kerana ia merupakan asas untuk memahami konsep-konsep selanjutnya dalam bidang pembelajaran kimia yang lain seperti kadar tindak balas, keseimbangan redoks dan sebagainya. Justeru itu, isu ini menarik minat pengkaji untuk menghasilkan bahan bantu mengajar (BBM) yang dinamakan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM) yang berunsur interaktif bagi subtopik tersebut sebagai satu usaha untuk meningkatkan tahap pemahaman para pelajar terhadap konsep ikatan kimia khususnya ikatan ion dan ikatan kovalen. Modul e-CHEM ini memuatkan kepelbagaian bahan kandungan

dan elemen multimedia seperti nota, video dan kuiz dalam talian yang boleh diakses pada bila-bila masa oleh pelajar.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini dijalankan menggunakan kaedah kuantitatif iaitu dalam bentuk kaedah tinjauan deskriptif atau soal selidik. Menurut Creswell et al. (2007), kaedah kuantitatif melibatkan proses mengumpul, menganalisis, mentafsir, dan menulis hasil sesuatu kajian. Sehubungan dengan itu, pengkaji memilih kaedah tinjauan menggunakan soal selidik bagi mendapatkan data kuantitatif yang berkaitan dengan pembangunan dan kebolehgunaan Modul e-Pembelajaran dalam kalangan guru-guru pelatih mata pelajaran Kimia di UPSI. Reka bentuk kajian bagi kajian pembangunan ini adalah berpandukan model ADDIE.

Persampelan

Populasi kajian terdiri daripada semua pelajar Program Sarjana Muda Pendidikan Kimia dari sem. 5 - sem. 7 di UPSI. Bilangan populasi bagi kajian ini adalah seramai 152 orang. Dalam kajian ini, penentuan saiz sampel adalah berdasarkan jadual persampelan Krejcie dan Morgan (1970) yang melibatkan 108 orang daripada guru pelatih ISMP Kimia.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini terdiri daripada tiga komponen iaitu borang penilaian kesahan muka dan kandungan, borang kebolehpercayaan soal selidik dan borang soal selidik persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM).

Penganalisan Data

Data yang diperolehi kemudian dianalisis menggunakan kaedah deskriptif iaitu melibatkan kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai. Taksiran skor min dan kekerapan digunakan bagi menentukan tahap persepsi guru pelatih terhadap modul.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Muka dan Kandungan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM)

Kesahan Modul e-CHEM ini dinilai menggunakan borang penilaian kesahan kandungan yang dibina berdasarkan pandangan Russell (1974) yang telah diterjemahkan dan diubah suai oleh Sidek dan Jamaludin (2005). Nilai kesahan kandungan adalah berdasarkan penilaian pakar ke atas item-item yang terdapat dalam borang penilaian. Skala likert empat mata untuk mengukur darjah persetujuan responden bagi setiap item dalam borang penilaian kesahan muka dan kesahan kandungan Modul e-CHEM. Hasil analisis data berdasarkan penilaian pakar menunjukkan bahawa purata keseluruhan bagi nilai kesahan muka Modul e-CHEM berada pada tahap tinggi iaitu 93.75%. Hal ini demikian kerana menurut Sidek dan Jamaluddin (2005), peratusan kesahan yang mencapai atau melebihi daripada 70.00% menunjukkan sebuah modul itu mempunyai kesahan yang tinggi dan boleh diterima. Item-item soal selidik yang digunakan bagi mengukur nilai kesahan muka juga didapati boleh diterima kerana melebihi 70.00%. Kesahan kandungan bagi Modul e-CHEM menunjukkan nilai 98.44%. Pencapaian kesahan

kandungan yang diperolehi membuktikan bahawa modul yang dibangunkan bagi subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen adalah pada tahap yang baik dan boleh diterima. Sebuah modul itu dikatakan mempunyai kesahan kandungan yang baik sekiranya peratusan yang diperolehi melebihi 70.00% atau lebih tinggi (Sidek dan Jamaluddin, 2005). Kesimpulannya, hasil analisis data ke atas kedua-dua penilaian kesahan muka dan kandungan menunjukkan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM) yang dibangunkan mempunyai kesahan yang tinggi. Ini secara tidak langsung telah menjawab persoalan kajian yang pertama.

Kebolehpercayaan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM)

Perisian komputer *Statistical Package for Social Science* (SPSS) digunakan untuk mendapatkan pekali Cronbach Alpha. Nilai Cronbach Alpha digunakan untuk mengukur ketekalan ukuran bagi setiap item dalam borang soal selidik kebolehpercayaan. Hasil analisis kajian menunjukkan bahawa instrumen soal selidik ini mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi sebagaimana yang disarankan oleh (Sekaran, 1992; Majid, 2005; Pallant, 2010) memandangkan nilai pekali alfa yang diperolehi adalah 0.716 iaitu melebihi 0.60 dan berada di antara 0.70 hingga 0.89. Jadual 1 memaparkan nilai pekali Cronbach Alpha bagi Modul e-Pembelajaran (e-CHEM). Sehubungan dengan itu, boleh disimpulkan bahawa Modul e-CHEM bagi subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen boleh diterima dan sesuai untuk digunakan dalam kajian.

Jadual 1. Nilai Cronbach Alpha Modul e-CHEM

Bahagian	Bil. Item	Nilai α	Interpretasi
Kebolehpercayaan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM)	24	0.716	Tinggi

Persepsi Guru Pelatih terhadap Modul e-Pembelajaran (e-CHEM)

Kajian sebenar dijalankan dengan melaksanakan soal selidik persepsi guru pelatih terhadap Modul e-CHEM dari aspek reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan. Data yang diperolehi dianalisis menggunakan kaedah deskriptif yang melibatkan nilai min dan sisihan piawai. Jadual 4 memaparkan skor min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk soal selidik iaitu reka bentuk, kandungan dan kebolehpercayaan.

Jadual 2. Nilai Min dan Sisihan Piawai bagi Reka Bentuk, Kandungan dan Kebolehgunaan

Konstruk	Reka Bentuk	Kandungan	Kebolehgunaan
Min	3.91	3.93	3.93
Sisihan Piawai	0.29	0.25	0.24

Berdasarkan Jadual 2, skor min bagi konstruk reka bentuk adalah 3.91 manakala bagi konstruk kandungan dan kebolehgunaan masing-masing adalah 3.93. Keputusan ini selari dengan dapatan Riduwan (2015), yang mana nilai min bagi ketiga-tiga konstruk soal selidik beliau berada pada interpretasi min yang tinggi iaitu di antara 3.50-4.00. Seterusnya, nilai sisihan piawai kajian bagi reka bentuk adalah 0.29, bagi konstruk kandungan adalah 0.25 dan bagi kebolehgunaan adalah 0.24 menunjukkan pada tahap yang rendah. Menurut Ramlee (2002), tafsiran nilai sisihan piawai bagi ketiga-tiga konstruk ialah pada tahap sangat rendah dan rendah menunjukkan bahawa tiada perbezaan ketara antara taburan skor yang diberikan oleh responden dan persetujuan antara responden yang memilih pilihan sangat setuju dan setuju bagi item-item dalam konstruk adalah tinggi. Ianya dapat dirumuskan bahawa persepsi guru pelatih terhadap isi kandungan, reka bentuk dan kebolehgunaan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM) adalah amat

baik dan positif. Secara tidak langsung, rumusan ini juga telah menjawab persoalan kajian yang kedua iaitu berkaitan persepsi guru pelatih terhadap isi kandungan, reka bentuk dan kebolegunaan Modul e- Pembelajaran (e-CHEM).

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kajian ini telah berjaya membangunkan sebuah bahan bantu mengajar interaktif iaitu Modul e-Pembelajaran (e-CHEM) bagi subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen Tingkatan 4. Dapatan kajian menunjukkan Modul e-Pembelajaran (e-CHEM) mempunyai nilai kesahan muka dan kesahan kandungan yang tinggi iaitu kesahan muka adalah 93.75% dan kesahan kandungan adalah 98.44%. Bagi kebolehpercayaan modul pula, nilai pekali Cronbach Alpha yang diperolehi adalah 0.716 bagi 24 item soal selidik. Seterusnya, hasil dapatan kajian bagi soal selidik persepsi guru pelatih kimia menunjukkan nilai min keseluruhan dari aspek reka bentuk Modul e-CHEM adalah 3.91 dengan nilai sisihan piawai 0.29, manakala dari aspek kandungan Modul e-CHEM nilai min keseluruhan adalah 3.93 dengan nilai sisihan piawai 0.25. Skor min keseluruhan bagi aspek kebolegunaan Modul e-CHEM pula adalah 3.93 dengan nilai sisihan piawai 0.24. Interpretasi min bagi ketiga-tiga konstruk soal selidik adalah pada tahap tinggi. Justeru itu, boleh disimpulkan bahawa Modul e-Pembelajaran (e-CHEM) yang dibangunkan ini berpotensi sebagai bahan bantu mengajar kepada guru dan pelajar bagi subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen.

RUJUKAN

- Arshad M, Othman H. (2011). Kefahaman Pelajar Tingkatan Empat Sekolah Menengah Mengenai Ikatan Kimia. *Universiti Teknologi Malaysia Institutional Repository*, 1-8.
- Creswell J, Hanson W, Clark PV, Morales A. (2007). Qualitative Research Designs Selection and Implementation. *Counseling Psychologist*, 35(2), 236-264.
- Krejcie R, Morgan D. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.
- Majid M. (2005). *Kaedah penyelidikan pendidikan Edisi ke 7*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Pallant J. (2010). *SPSS Survival Manual A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS for Windows ,4rd Edition*. Crows West: New South Wales.
- Ramlee M. (2002). The role of vocational and technical education in the industrialization of Malaysia as perceived by educators and employers. Doctoral Thesis Purdue University.
- Riduwan MBA. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian Edisi 11*. Bandung: Alfabeta.
- Sekaran U. (1992). *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.

Pembangunan Dan Kebolehgunaan Permainan Papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) Bagi Standard Kandungan Ikatan Ion Dan Ikatan Kovalen Kimia Tingkatan Empat

Development and Usability of Chem-Treasure Hunt (ChemTH) on Content Standard Ionic Bond and Covalent Bond Chemistry Form Four

Siti Khodijah Solikun, Norhayati Hashim*

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

*Emel: norhayati.hashim@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan permainan papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) bagi standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen kimia tingkatan empat dan menilai kebolehgunaan permainan papan ini dalam kalangan guru pelatih program Sarjanamuda Pendidikan (Kimia) dengan Kepujian (ISMP) di UPSI. Reka bentuk kajian ini adalah reka bentuk kajian dan pembangunan (DDR), manakala model reka bentuk yang dipilih pula adalah model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, penilaian. Sampel bagi kajian ini terdiri daripada guru pelatih ISMP semester 6 dan 7. Penilaian instrumen kesahan muka dan kandungan serta soalan soal selidik kebolehgunaan permainan papan dilakukan oleh empat orang pakar. Kaedah analisis data bagi kesahan muka dan kandungan permainan serta soal selidik kebolehgunaan adalah peratus persetujuan pakar. Cronbach's Alpha digunakan untuk mendapatkan nilai kebolehpercayaan yang diperolehi daripada kajian rintis. Nilai Cronbach Alpha yang diperolehi ialah 0.832. Hasil dapatan daripada kajian rintis menunjukkan permainan papan yang dibangunkan mempunyai kesahan yang tinggi dan memuaskan. Bagi soal selidik kebolehgunaan pula, data dianalisis dengan menggunakan kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai. Min yang diperolehi bagi setiap konstruk adalah tinggi iaitu 3.8485 bagi konstruk reka bentuk sisihan piawai 0.27506, bagi konstruk kandungan min yang diperolehi 3.8883 dan sisihan piawai 0.25299 manakala konstruk terakhir iaitu kebolehgunaan, skor min sebanyak 3.8807 dan sisihan piawai 0.26771. Kesimpulannya, pembangunan permainan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) telah mendapat nilai kesahan yang tinggi serta persepsi yang baik bagi kebolehgunaan permainan papan dalam kalangan guru pelatih kimia.

Kata kunci: Permainan, Model ADDIE, Ikatan ion, Ikatan kovalen, Pembangunan, Kebolehgunaan

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a Chem-Treasure Hunt (ChemTH) board game for standard ionic bond and chemical covalent bond content in form four and evaluate the usability of this board game among Bachelor of Education (Chemistry) trainee teachers. program with Honors (ISMP) at UPSI. The design of this study is a research and development design (DDR), while the selected design model is the ADDIE model which consists of five phases namely analysis, design, development, evaluation. The sample for this study consists of ISMP trainee teachers in semesters 6 and 7. Evaluation of face and content validity instruments and board game usability questionnaires were performed by four experts. The method of data analysis for the face and content validity of the game and the usability questionnaire is the percentage of expert agreement. Cronbach's Alpha was used to obtain the reliability value obtained from the

pilot study. The Cronbach Alpha value obtained is 0.832. The results of the pilot study show that the board game developed has high validity and satisfaction. As for the usability questionnaire, the data was analysed using frequency, percentage, mean and standard deviation. The mean obtained for each construct is high which is 3.8485 for the design construct with a standard deviation of 0.27506, for the content construct the mean obtained is 3.8883 and a standard deviation of 0.25299 while the last construct which is usability, has a mean score of 3.8807 and a standard deviation of 0.26771. In conclusion, the development of the Chem-Treasure Hunt (ChemTH) game has received a high validity value as well as a good perception of the usability of the board game among chemistry trainee teachers.

Keywords: Games, ADDIE Model, Ionic Bond, Covalent Bond, Development, Usability

PENGENALAN

Subjek Kimia merupakan salah satu subjek dalam sains tulen tingkatan empat dan lima selain biologi dan fizik. Subjek kimia dianggap subjek yang sukar dan membosankan seperti dapatan daripada kajian yang dilakukan oleh Agus dan Mellyzar (2020). Kajian ini mendapati bahawa kebanyakan pelajar mengalami kesukaran dan kesilapan dalam menyelesaikan masalah ikatan kimia di dalam subjek kimia (Nordin dan Chin, 2010). Seterusnya, Minarni, Affan dan Fuldijatman (2019) menyatakan ikatan kimia adalah salah satu topik yang di ajar dalam sukatan pelajaran kimia asas dan mengandungi konsep abstrak sehingga pelajar kurang berminat untuk mempelajarinya. Bakar dan Ayob (2018) menyatakan bahawa pelajar yang masih keliru dalam menjawab soalan-soalan ringkas berhubung topik ikatan Kimia. Antara kesilapan yang sering dilakukan oleh pelajar dalam menjawab soalan-soalan peringkat SPM adalah tidak dapat menulis susunan elektron bagi ikatan Ion dan ikatan Kovalen yang terbentuk serta tidak dapat melukis gambar rajah susunan elektron bagi menunjukkan pembentukan ikatan ion dan ikatan kovalen. Oleh itu, guru perlu memikirkan pelbagai alternatif dan cara untuk menarik minat pelajar dalam proses PdP subjek kimia. Guru perlu memainkan peranan penting untuk menjadikan sesi pembelajaran lebih menarik dan tidak membosankan. Antara kaedah yang boleh digunakan bagi menarik minat pelajar terhadap subjek kimia ialah Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP).

Menurut Qian & Clark (2016), pendekatan PBP dapat meningkatkan penguasaan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran dan pembelajaran sains. Penggunaan bahan permainan dalam mempelajari bidang sains dapat meningkatkan hubungan interpersonal dalam proses pembelajaran. Selain itu, ia membantu guru menyalurkan maklumat kepada pelajar berkaitan dengan mata pelajaran yang diajar oleh guru dengan lebih mudah, menarik, sistematik dan berkesan sekali gus dapat meningkatkan minat pelajar serta memotivasikan pelajar dalam pengajaran. PBP adalah satu persekitaran pembelajaran yang mengintegrasikan permainan dan memudahkan pelajar berkolaborasi antara satu sama lain dalam menyusun ilmu yang dipelajari semasa proses pembelajaran. Oleh itu tujuan kajian ini adalah membina satu permainan yang dinamakan sebagai Chem-Treasure Hunt (ChemTH) yang berpotensi untuk membantu guru dalam meningkatkan minat dan kefahaman pelajar dalam mempelajari subjek kimia bagi topik ikatan ion dan kovalen.

METODOLOGI

Pembinaan permainan Chem-Treasure Hunt (ChemTH)

Bagi menghasilkan permainan ini, model reka bentuk ADDIE digunakan sebagai panduan bagi memastikan proses pembangunan berjalan dengan sempurna dan memenuhi ciri-ciri produk

yang baik. ADDIE merupakan singkatan daripada analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Populasi dan persampelan kajian pula terdiri daripada guru-guru pelatih dari 140 orang pelajar Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) dengan kepujian (ISMP) di UPSI. Sampel kajian terdiri daripada 103 orang guru pelatih ISMP kimia yang terdiri daripada semester 6 dan 7. Kajian Rintis melibatkan 15 orang guru pelatih dalam populasi yang sama. Persampelan dilaksanakan bagi mendapatkan jumlah sampel yang mewakili populasi sebenar. Saiz sample menggunakan model Krejic dan Morgan (1970) untuk menentukan populasi dan persampelan. Bagi tujuan kesahan muka dan kandungan permainan seramai empat orang pakar dalam bidang dilantik bagi tujuan kesahan. Pakar terdiri daripada pensyarah yang mengajar di UPSI lebih daripada 10 tahun. Data-data kajian rintis menggunakan Cronbach's Alpha manakala data daripada soal selidik bagi kajian ini telah diproses dengan menggunakan SPSS.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Muka dan Kandungan permainan

Seramai empat orang pakar telah dilantik untuk menilai kesahan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) terhadap standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen kimia tingkatan empat. Pakar-pakar ini terdiri daripada tiga orang pensyarah daripada Jabatan Kimia dan seorang pensyarah Jabatan Awal Kanak-Kanak di UPSI. Secara keseluruhan, panel pakar memperakui bahawa permainan yang dibangunkan boleh digunakan untuk standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen. Skor peratus yang diberikan oleh pakar ialah 92.8%. Menurut Sidek dan Jamaludin (2005); Abdullah and Wei, (2017) nilai ini adalah tinggi kerana melebihi 70%.

Kebolegunaan Chem-Treasure Hunt (ChemTH)

Terdapat tiga konstruk yang telah dibincangkan dalam dapatan kajian ini bagi membincangkan setiap ciri-ciri kebolegunaan yang diaplikasikan bagi pembinaan permainan papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH).

Jadual 1. Nilai Interpretasi Skor Min bagi Chem-Treasure Hunt (ChemTH)

Konstruk	Minimum	Maksimum	Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk	3.00	4.00	3.84	0.27
Kandungan	3.00	4.00	3.88	0.25
Kebolegunaan	3.00	4.00	3.88	0.26

Jadual 1 menunjukkan nilai skor min bagi setiap konstruk yang telah dijawab oleh guru pelatih kimia semester 6 dan 7 dalam soal selidik kebolegunaan permainan papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH). Saiz tulisan yang digunakan dalam permainan papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) memperoleh nilai min 3.85. Sebanyak 14.5% setuju dan 85.4 % sangat setuju dengan saiz tulisan yang digunakan. Ini menunjukkan bahawa saiz tulisan yang digunakan adalah sesuai dan mendapat interpretasi yang tinggi. Penggunaan tulisan boleh mempengaruhi pelajar untuk mengingati kata kunci dan sesuatu maklumat. Seterusnya, warna yang digunakan dalam permainan Chem-Treasure Hunt (ChemTH), seramai 17.4 % setuju dan 82.5% sangat bersetuju dengan warna yang digunakan dalam permainan papan. Seterusnya, susun atur permainan menunjukkan 14.5% setuju dan 85.4% sangat bersetuju dengan susun atur permainan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) adalah kemas. Nilai interpretasi bagi min berada pada tahap yang tinggi menunjukkan bahawa responden bersetuju dengan susun atur yang terdapat dalam permainan papan. Susun atur permainan merupakan salah satu faktor untuk menarik perhatian pelajar. Ini kerana susun atur yang kemas dan mudah dicapai adalah perkara yang dapat

mempengaruhi emosi seseorang pemain. Seramai 82.5% sangat setuju dan 17.4% setuju dengan gambar yang digunakan dalam permainan papan. Akhir sekali, 11.6% setuju dan 88.3% sangat bersetuju dengan bahan yang digunakan dalam permainan papan. Bahan-bahan yang digunakan dalam sesuatu permainan harus menarik, mudah diperolehi dan kos rendah selari dengan Muhamad et al. 2018. Selain itu, bahan yang digunakan juga adalah bahan yang tidak mudah rosak dan tahan lebih lama. Kandungan permainan papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) melibatkan lapan item yang diajukan kepada responden untuk membuat penilaian yang berkaitan dengan kandungan permainan papan.

Jadual 1 menunjukkan taburan responden berkenaan dengan kandungan permainan papan. Kandungan permainan papan Chem-Treasure Hunt (chemTH) menepati standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen dimana sebanyak 9.7% setuju dan 90.2% sangat setuju terhadap kandungan permainan papan berkaitan standard kandungan ikatan ion. Sebanyak 13.5% setuju dan 86.4% sangat setuju kandungan permainan papan menepati standard ikatan kovalen. Bagi soalan dalam permainan papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) meliputi standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen didapati 11.6% setuju dan 88.3% sangat setuju menepati standard kandungan ikatan ion. Seterusnya, sebanyak 8.73% setuju dan 91.2 % sangat setuju dengan soalan dalam permainan menepati standard kandungan ikatan kovalen. Bagi item kesalahan ejaan dalam permainan papan keputusan menunjukkan 11.6% setuju dan 88.3% sangat setuju manakala aras kesukaran soalan dalam permainan papan sesuai dengan pengetahuan pelajar. Sebanyak 13.5% setuju dan 86.4% sangat setuju terhadap ayat yang digunakan dalam permainan dapat difahami dengan jelas. Kebolehgunaan permainan papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) memaparkan 9.70% setuju dan 90.2% sangat setuju.

Sebanyak tujuh item digunakan untuk menguji tentang kebolehgunaan permainan papan ini. Jadual 1 menunjukkan taburan responden berdasarkan kebolehgunaan. Permainan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) mudah digunakan menunjukkan peratus kekerapan sebanyak 11.6% setuju dan 88.3% sangat setuju. Permainan papan dapat mengalakkan kemahiran interaksi antara pelajar dengan nilai peratusan sebanyak 11.6% setuju dan 88.3% sangat setuju selari dengan dapatan Sajri (2021). Manual permainan papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) mudah difahami dengan nilai 9.70% setuju dan 90.2% sangat setuju. Sebanyak 11.6% setuju dan 88.3% sangat setuju terhadap permainan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) menjadikan PdPc mata pelajaran kimia lebih menyeronokkan selari dengan dapatan Khairuddin dan Mailok (2020). Permainan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) membantu pelajar dalam pembelajaran ikatan ion dan ikatan kovalen. Sebanyak 12.6% setuju dan 92.7% sangat setuju untuk mengesyorkan permainan ini kepada rakan-rakan lain. Jumlah ini sangat jelas menunjukkan bahawa kebolehgunaan terhadap permainan papan ini sangat baik dan boleh digunakan.

KESIMPULAN

Kesahan telah dianalisis dengan menggunakan kaedah peratus persetujuan pakar dengan nilai kesahan muka bagi permainan papan ini ialah 100% dan kandungan telah mencapai 92.8%. Hasil peratus yang diperolehi jelas menunjukkan bahawa permainan papan Chem-Treasure Hunt (ChemTH) ini berjaya memperolehi kesahan yang baik. Hasil daripada kajian sebenar telah memberikan skor yang terbaik bagi setiap item. Item reka bentuk memperolehi skor min sebanyak 3.84 dan sisihan piawai 0.27. Manakala bagi item kandungan skor min yang diperolehi ialah sebanyak 3.88 dan sisihan piawai 0.25 dan item terakhir iaitu item kebolehgunaan telah mencapai skor sebanyak 3.88 dan sisihan piawai sebanyak 0.26. Ketiga-tiga nilai ini telah berada pada tahap interpretasi yang tinggi dan perkara ini menunjukkan bahawa permainan yang dibangunkan adalah baik dan boleh diterima daripada aspek reka bentuk, kandungan dan kebolehgunaan.

RUJUKAN

- Abdullah LMFN, Wei LT. (2017). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Penilaian Kendiri Pembelajaran Geometri Tingkatan Satu. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 211–265.
- Agus M, Mellyzar. (2020). peningkatan hasil belajar menggunakan model project based learning pada materi laju reaksi. *Journal of Chemistry in Education*, 9(2), 1-5.
- Bakar MN, Ayob NA. (2010). Masalah Pembelajaran Mengenai Topik Ikatan Kimia Dalam Konteks Penyelesaian Masalah Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat. Penerbit Universiti Teknologi Malaysia. p.1-9.
- Khairuddin NS, Mailok R. (2020). Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Mata Pelajaran Sejarah Menggunakan Teknik Mnemonik. *Journal of ICT in Education*, 7(1) 9-15.
- Krejcie R, Morgan D. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.
- Minarni M, Affan M, Fuldijatman F. (2019). pengembangan bahan ajar dalam bentuk media komik dengan 3d page flip pada materi ikatan kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2295-2306.
- Muhamad N, Zakaria MAZM, Salleh SM, Harun J. (2018). Penggunaan Permainan Digital dalam Pembelajaran Bilik Darjah Bagi Meningkatkan Kreativiti Dalam Penyelesaian Masalah Matematik. *Sains Humanika*, 10(3-2), 39-45.
- Nordin A, Chin, MT. (2010). Pemahaman Konsep Pelajar Tingkatan Empat Dalam Tajuk Ikatan Kimia Di Skudai Johor. Penerbit Universiti Teknologi Malaysia. p. 1-10.
- Qian M, Clark KR. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50-58.
- Sajri NAA. (2021). Pembangunan dan kebolegunaan permainan Juquanji bagi subtopik teori kuantum cahaya dalam kalangan guru pelatih Fizik. Tesis Sarjanamuda Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.

Hubungan Sikap dan Motivasi terhadap Kimia Pelajar Tingkatan Empat di Daerah Penampang, Sabah

*Relationship between Attitude and Motivation towards Chemistry among Form
Four Students in Penampang District, Sabah*

Allesha Janetta Lo Yen Fun, Lee Tien Tien*

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

*Emel: lee.tt@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Dalam mengejar arus pemodenan, pengajaran dan pembelajaran juga harus berkembang dengan lebih pesat untuk menghasilkan kualiti yang terbaik. Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti tahap sikap dan motivasi serta hubungan antara sikap dan motivasi pelajar tingkatan empat di daerah Penampang, Sabah terhadap subjek Kimia. Seramai 119 orang murid tingkatan empat terlibat dalam kajian ini. Reka bentuk kajian adalah kajian korelasi serta menggunakan analisis kuantitatif berdasarkan soal selidik sikap dan soal selidik motivasi. Dapatan daripada tinjauan yang dilakukan menunjukkan bahawa tahap sikap dan motivasi pelajar terhadap subjek Kimia tinggi di mana nilai min dan sisihan piawai yang diperolehi adalah 3.81 dan 0.53 bagi sikap dan 3.91 dan 0.59 bagi motivasi. Nilai korelasi bagi hubungan sikap dan motivasi adalah sebanyak 0.68 dengan nilai signifikan 0.000 ($p < 0.001$). Kesimpulannya, sikap dan motivasi pelajar terhadap subjek Kimia adalah baik dan positif dan terdapat hubungan yang signifikan antara sikap dan motivasi pelajar terhadap kimia walaupun sederhana. Implikasinya, melalui pendekatan kajian ini pelajar dapat membetulkan sikap serta membentuk keperibadian diri dan menjadi petunjuk utama bagi guru semasa merancang pengajaran kerana pengajaran yang menarik dan sesuai sangat penting dalam menimbulkan sikap yang positif dalam kalangan pelajar.

Kata kunci: Hubungan, Sikap, Motivasi, Kimia

ABSTRACT

In pursuing trend of modernization, teaching and learning should also develop more rapidly to produce the best quality. This study was conducted to identify the level of attitude and motivation as well as the relationship between the attitude and motivation of form four students in the Penampang district, Sabah towards the subject of Chemistry. A total of 119 form four students were involved in this study. The research design was a correlational study and used quantitative analysis based on attitude and motivational questionnaires. Findings from the survey conducted show that the level of students' attitude and motivation towards the subject of Chemistry is high where the mean value and standard deviation obtained are 3.81 and 0.53 for attitude and 3.91 and 0.59 for motivation. The correlation value for the relationship between attitude and motivation is 0.68 with a significant value of 0.000 ($p < 0.001$). In conclusion, the attitude and motivation of students towards the subject of Chemistry is good and positive and there is significant relationship between the attitude and motivation of students towards Chemistry although just an average range. Implication of the study is, through this research approach students can correct their attitudes and form their personalities and become the main guide for teachers when planning lessons because interesting and appropriate teaching is very important in creating positive attitudes among students.

Keywords: Relationship, Attitude, Motivation, Chemistry

PENGENALAN

Secara amnya, proses pembelajaran merupakan satu proses sukar dan kompleks yang memerlukan kerjasama dan penglibatan pendidik dan pelajar secara aktif. Penglibatan pendidik dan pelajar membolehkan proses ini berjalan dengan lancar serta menghasilkan produk yang baik seperti pencapaian akademik pelajar. Namun hal ini hanya akan berkesan apabila pelajar mempunyai sikap kesanggupan dan usaha untuk menimba ilmu tanpa mengira persekitaran sosial. Menurut Van den Berg et al. (2006), model sikap yang banyak dipetik dalam kajian-kajian lepas adalah Model ABC. Model ini menyatakan tiga elemen sikap, iaitu Affect, Behaviour dan Cognition. Dalam hal ini, Affect merupakan perasaan individu tentang objek sikap seperti emosi yang berbentuk negatif atau positif terhadap sesuatu. Behaviour pula melambangkan niat individu ke arah objek sikap yang melibatkan tindak balas kepada tingkah laku lisan atau fizikal yang berkait dengan sikap. Seterusnya, Cognition merujuk kepada kepercayaan dan pemikiran seseorang tentang sesuatu perkara. Melalui kajian yang telah dijalankan oleh Ahmad (2013), Jalil (2015) dan Azizan (2017) yang mengkaji hubungan sikap dan motivasi dalam pembelajaran subjek Kimia. Hal ini disebabkan penguasaan terhadap subjek Kimia ini bukan sesuatu perkara yang mudah untuk dilakukan sekiranya tidak mempunyai teknik serta matlamat pembelajaran yang betul. Tambahan pula, kajian ini jarang dijalankan di kawasan-kawasan luar bandar serta daerah-daerah kecil di Sabah. Selanjutnya, melalui tinjauan hasil kajian lepas ini semestinya terdapat hubungan antara sikap dan motivasi pelajar namun belum ada kajian yang dijalankan di kawasan seperti Penampang, Sabah. Hal ini memberi inspirasi kepada penyelidik untuk menjalankan kajian ini agar dapat menambahkan maklumat berkaitan penyelidikan subjek Kimia. Soalan-soalan kajian ini adalah (1) apakah tahap sikap pelajar tingkatan empat sekolah menengah terhadap subjek Kimia di daerah Penampang, Sabah? (2) Apakah tahap motivasi pelajar tingkatan empat sekolah menengah terhadap subjek Kimia di daerah Penampang, Sabah? (3) adakah terdapat hubungan signifikan antara sikap dengan motivasi pelajar tingkatan empat sekolah menengah terhadap subjek Kimia di daerah Penampang, Sabah?

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini adalah pendekatan kuantitatif menggunakan reka bentuk korelasi. Menurut Creswell (2014), reka bentuk korelasi merupakan satu kaedah untuk mengenal pasti hubungan antara sesuatu pemboleh ubah dengan pemboleh ubah yang lain. Dalam kajian ini, tujuan kajian adalah untuk mengenal pasti hubungan antara sikap dan motivasi terhadap Kimia pelajar tingkatan empat di daerah Penampang, Sabah. Menurut Ary et al. (2014), kaedah korelasi memerlukan sampel yang besar. Oleh sebab itu, dapatan yang diperoleh boleh digeneralisasikan kepada populasi kajian.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi adalah keseluruhan kumpulan individu yang diperlukan untuk mendapatkan data (Gravetter & Forzano, 2012). Kebiasaannya, keseluruhan populasi tidak dikaji kerana kesemua individu yang berada dalam populasi yang ingin dikaji tidak dapat dikenal pasti oleh penyelidik (Creswell, 2014). Hal yang demikian, populasi sasaran adalah lebih praktikal untuk dikaji kerana lebih spesifik. Dalam kajian ini, populasi sasaran adalah pelajar tingkatan empat sekolah menengah harian di daerah Penampang, Sabah. Kajian ini melibatkan enam buah sekolah di daerah Penampang, Sabah yang mempunyai jumlah pelajar seramai 165 pelajar. Talib (2013)

menyatakan sampel bermaksud sebahagian individu mewakili populasi sama yang terlibat dalam kajian. Berdasarkan Jadual saiz sampel Krejcie dan Morgan (1970), jumlah sampel yang diperlukan adalah 118 orang pelajar. Oleh itu, pensampelan rawak kelompok sebagai teknik pensampelan telah digunakan dalam kajian ini untuk memilih sampel yang diperlukan. Pemilihan sekolah adalah berdasarkan kawasan kajian iaitu sekolah menengah harian di daerah Penampang, Sabah dan enam buah sekolah menengah harian telah dipilih. Selepas pemilihan sekolah dibuat, responden diambil secara kelompok dari setiap sekolah seramai 15 hingga 20 pelajar diambil mengikut jumlah pelajar yang mengambil subjek Kimia yang menjadikan jumlah responden seramai 119 orang.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian merupakan alat yang digunakan dalam proses pengumpulan data. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang soal selidik. Dalam kajian ini, dua soal selidik yang telah disediakan, iaitu soal selidik sikap dan soal selidik motivasi pelajar terhadap subjek Kimia. Terdapat tiga aspek dalam soal selidik sikap (Jadual 1) dan lima aspek dalam soal selidik motivasi (Jadual 2). Nilai kebolehpercayaan soal selidik sikap adalah 0.92 dan bagi soal selidik motivasi adalah 0.89.

Jadual 1. Taburan Item Soal Selidik Sikap terhadap Subjek Kimia

Aspek	Item	Bilangan item
Afektif (Perasaan terhadap kimia)	1, 2, 3, 5, 7, 12, 13, 16 dan 22	9
Tingkah laku (Keinginan dalam mempelajari subjek kimia)	4, 6, 8, 9, 15, 18, 20 dan 21	8
Kognitif (Pengetahuan dan kepercayaan tentang kimia)	10, 11, 14, 17, 19 dan 23	6
Jumlah item		23

Jadual 2. Taburan Item mengikut Aspek Motivasi

Aspek	Item	Bilangan item
Minat	1 – 6	6
Persepsi kecekapan	7 – 11	5
Kepentingan	12 – 15	4
Tekanan	16 – 17	2
Persepsi pilihan	18 – 21	4
Jumlah item		21

Analisis Data

Semua data yang diperolehi dianalisis berdasarkan objektif, persoalan dan hipotesis kajian. Dapatan kajian dianalisis menggunakan dua kaedah analisis data, iaitu teknik analisis deskriptif menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 25.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Sikap Pelajar

Pemboleh ubah sikap terdiri daripada tiga aspek iaitu afektif (perasaan terhadap kimia), tingkah laku (keinginan dalam mempelajari subjek kimia) dan kognitif (pengetahuan dan kepercayaan tentang kimia). Melalui analisis data nilai min dan sisihan piawai bagi aspek afektif adalah 3.48 dan 0.53. Manakala, aspek tingkah laku mempunyai nilai min dan sisihan piawai sebanyak 3.56 dan 0.61. Aspek kognitif pula mempunyai nilai min 4.05 dan sisihan piawai 0.52. Nilai min dan sisihan piawai keseluruhan adalah 3.81 dan 0.53. Nilai min dan sisihan piawai ini berada pada

tahap yang tinggi. Perkara ini boleh dikaitkan melalui kajian Mohd Uzir Zubir (2018), terdapat sikap yang positif daripada pelajar dengan subjek kimia ini.

Motivasi Pelajar

Pemboleh ubah motivasi dibahagikan kepada lima aspek iaitu minat, persepsi kecekapan, kepentingan, tekanan dan persepsi pilihan. Bagi aspek minat, nilai min dan sisihan piawai yang diperolehi adalah sebanyak 4.18 dan 0.56, aspek persepsi kecekapan sebanyak 3.57 dan 0.80, aspek kepentingan sebanyak 4.11 dan 0.62, aspek tekanan sebanyak 3.63 dan 1.00 dan aspek terakhir iaitu aspek persepsi pilihan sebanyak 3.88 dan 0.85. Nilai min dan sisihan piawai keseluruhan bagi motivasi adalah sebanyak 3.91 dan 0.59 di mana nilai ini berada pada tahap yang tinggi. Bersesuaian dengan kajian yang dijalankan oleh Sapie dan Shaari (2010) kerana peratusan min yang agak sama di mana nilai min 3.87 dan sisihan piawai 0.85.

Hubungan antara Sikap dan Motivasi Pelajar

Bagi menjawab persoalan kajian ketiga, Jadual 3 menunjukkan nilai Korelasi Pearson adalah 0.680 dengan nilai signifikan 0.000 ($p < 0.01$). Maka, terdapat hubungan yang signifikan antara motivasi dan sikap dalam kalangan pelajar tingkatan empat di daerah Penampang, Sabah. Pekali korelasi ini menunjukkan terdapat hubungan yang sederhana (Jadual 4). Ramai pelajar menjawab tidak pasti untuk item dalam soal selidik. Maka, ini mungkin penyebab nilai korelasi bagi hubungan antara sikap dan motivasi hanya sederhana.

Jadual 3. Hasil Korelasi Pearson

		Sikap	Motivasi
Sikap	Pearson Correlation	0.680**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	119	119
Motivasi	Pearson Correlation	1	0.680**
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	119	119

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Jadual 4. Nilai Pekali Korelasi (Pearson, 1895)

Saiz Pekali Korelasi	Interpretasi Korelasi
0.91-1.00	Sangat Tinggi
0.71-0.90	Tinggi
0.51-0.70	Sederhana
0.31-0.50	Rendah
0.01-0.30	Lemah
0.00	Tiada Korelasi

KESIMPULAN

Kesimpulannya, melalui dapatan kajian yang telah dianalisis, terdapat hubungan yang signifikan di antara sikap dan motivasi walaupun hanya pada yang sederhana. Melalui kajian ini, pendekatan untuk mengatasi kelemahan ini boleh dibuat oleh semua pihak. terutama sekali para pengajar melalui perancangan yang teliti dari segi pengajaran kerana melalui perancangan pengajaran yang baik akan membantu meningkatkan motivasi pelajar untuk mempelajari sesebuah subjek. Oleh itu, pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) boleh menggunakan dapatan kajian ini untuk mencari jalan penyelesaian bagi meningkatkan prestasi subjek kimia pada masa akan datang.

RUJUKAN

- Ahmad E. (2013). Pengaruh motivasi dan kebimbangan pelajar terhadap pencapaian kimia sekolah menengah daerah Tawau, Lahad Datu dan Semporna. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Malaysia Sabah.
- Ary D, Jacobs LC, Sorensen C, Walker DA. (2014). Introduction to research in education. 9th Edition, Wadsworth, London.
- Azizan SH. (2017). Penilaian pendekatan pembezaan pengajaran terhadap pencapaian dan sikap murid dalam tajuk ikatan kimia. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Creswell JW. (2014). Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches. SAGE Publication, California.
- Gravetter FJ, Forzano LB. (2012). Research methods for the behavioral sciences. Wadsworth Cengage Learning, USA.
- Jalil NA. (2015). Hubungan antara perspektif masa, kawalan sendiri dan pencapaian akademik pelajar aliran sains tingkatan empat di daerah Hulu Langat, Selangor. Tesis Ijazah Sarjana, Universiti Putra Malaysia.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Sapie RA, Shaari AS. (2010). Faktor-faktor yang mempengaruhi sintaksis Bahasa Melayu. Seminar Majlis Dekan Pendidikan IPTA 2010, Shah Alam, Selangor.
- Talib. (2013). Asas penulisan tesis, penyelidikan dan statistik. Penerbit Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- Van den Berg, Admiraal W, Pilot A. (2006). Peer assessment in university teaching: Evaluating seven course designs. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(1), 19-36.

Persepsi Kelebihan, Kelemahan dan Penerimaan Murid Sekolah Menengah di Beaufort Terhadap Pembelajaran Kimia secara dalam Talian Semasa Pandemik Covid-19

Beaufort Secondary School Students' Perception about Advantage, Weakness and Acceptance of Chemistry Online Learning during Covid-19 Pandemic

Foofieado Juan Morgan, Lee Tien Tien*

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

*Emel: lee.tt@fsmt.ups.edu.my

ABSTRAK

Pandemik Covid-19 yang melanda negara kita telah menjejaskan pelbagai bidang terutamanya bidang pendidikan. Pengumuman Perintah Kawalan Pergerakan oleh Perdana Menteri telah menyebabkan guru-guru dan murid-murid menggunakan pelbagai alatan elektronik untuk berhubung dan menyampaikan maklumat. Ini telah menyebabkan murid terutamanya murid luar bandar tidak bersedia untuk menghadiri pembelajaran dalam talian. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk mengkaji persepsi pelajar terhadap pembelajaran subjek kimia secara dalam talian. Kajian yang dijalankan adalah berbentuk deskriptif kuantitatif melalui kajian tinjauan. Populasi untuk kajian ini adalah sebanyak 85 orang murid tingkatan empat yang mengambil kimia di seluruh sekolah menengah di Beaufort. Tiada pensampelan dilakukan kerana semua murid dalam populasi dijadikan sampel kajian. Instrumen kajian yang digunakan adalah Soal Selidik Persepsi Murid Sekolah Menengah di Beaufort Terhadap Pembelajaran Kimia Secara Dalam Talian Semasa Pandemik Covid-19. Dapatan kajian mendapati bahawa murid di sekolah menengah di Beaufort masih belum bersedia untuk pembelajaran kimia secara dalam talian. Secara keseluruhannya, nilai min bagi konstruk kelebihan adalah 2.72 (SP = 0.84), kelemahan adalah 2.81 (SP = 0.94) dan penerimaan adalah 2.46 (SP = 0.79). Kesimpulannya, persepsi murid sekolah menengah di Beaufort terhadap pembelajaran kimia secara dalam talian semasa Pandemik Covid-19 adalah pada tahap yang sederhana dan menunjukkan ketidaksediaan murid dalam pembelajaran kimia secara dalam talian. Implikasinya, guru harus merancang cara pengajaran yang sesuai terutamanya bagi golongan murid yang menghadapi masalah dalam pembelajaran secara dalam talian. Pihak sekolah boleh memberi bahan pembelajaran kepada murid dan pihak Jabatan Pendidikan Negeri Sabah dan Kementerian Pendidikan Malaysia boleh menggunakan dapatan kajian untuk membangunkan aplikasi telefon tanpa internet berdasarkan buku teks.

Kata kunci: Pembelajaran dalam talian, kelebihan, kelemahan, penerimaan

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic that hit our country has affected various fields, especially in the field of education. The announcement of the Movement Control Order by the Prime Minister has caused teachers and students to use various electronic devices to communicate and convey information. This has caused students, especially rural area students, not ready to attend online learning. Therefore, this study was conducted to examine students' acceptance of chemistry online learning. This is descriptive quantitative survey study. The population for this study was 85 students taking chemistry across secondary schools in Beaufort. No sampling is done because all students in the population were involved as sample of the study. The research instruments used is Questionnaire on the Perception of High School Students in Beaufort

Towards Learning Chemistry Online During the Covid-19 Pandemic. The findings of the study found that students in secondary schools in Beaufort are not yet ready for online chemistry learning. Overall, the mean values for advantage constructs is 2.72 (SD = 0.83), weakness construct is 2.81 (SD = 0.94) and acceptance construct is 2.46 (SD = 0.79). As conclusion, Beaufort secondary school students' perception about Chemistry online learning during Covid-19 Pandemic is at a moderate level and shows students' unpreparedness in learning chemistry online. Implication from this study is teachers should plan appropriate teaching methods especially for students who face problems in learning online. The school can provide learning materials to the students and the Jabatan Pendidikan Negeri Sabah and Ministry of Education can use the research findings to develop mobile application without internet based on textbooks.

Keywords: *Online Learning, advantage, disadvantage, acceptance*

PENGENALAN

Pandemik Covid-19 yang melanda negara kita telah menjejaskan pelbagai bidang terutamanya bidang pendidikan. Pada 18 Mac 2020, Perdana Menteri telah mengumumkan pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) yang telah menyebabkan semua sekolah di Malaysia ditutup sebagai salah satu usaha untuk membendung pandemik tersebut. Perkara ini telah menyebabkan ramai guru dan murid menggunakan pelbagai alatan teknologi bertujuan untuk berhubung dan menyampaikan maklumat (Makhtar et al., 2021). Peralihan pembelajaran fizikal kepada pembelajaran dalam talian telah memberi kesan dari pelbagai aspek dalam amalan pendidikan (Salta et al., 2022). Peralihan ini telah menyebabkan guru dan murid lebih peka dengan penggunaan teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah (PdPR). Kesediaan murid menjadi permasalahan bagi keadaan ini kerana walaupun teknologi membawa pelbagai faedah tetapi murid masih belum bersedia dengan pembelajaran secara dalam talian (Mesman & Majid, 2021). Pembelajaran dalam talian adalah penggunaan internet untuk mengakses bahan pembelajaran, berinteraksi dengan kandungan, pengajar, dan rakan pelajar, mendapat sokongan semasa proses pembelajaran berlaku agar dapat menimba ilmu, membina sesuatu yang bermakna dan dapat berkembang hasil daripada pengalaman pembelajaran (Wong & Jamaludin, 2021; Hashim, 2012). Menurut Wong dan Jamaludin (2021) juga, guru-guru melaksanakan pembelajaran dalam talian menggunakan platform teknologi yang pelbagai seperti *Microsoft Teams*, *Google Meet*, *Zoom*, *Google Classroom*, *Telegram*, *WhatsApps* dan sebagainya. Melalui platform tersebut, dua jenis pelaksanaan iaitu *synchronous* (segerak) dan *asynchronous* (tidak segerak) telah dilakukan (Ganasan & Azman, 2021).

METODOLOGI

Kajian tinjauan yang dijalankan berbentuk deskriptif kuantitatif. Populasi untuk kajian ini adalah murid tingkatan empat yang mengambil subjek kimia di sekolah menengah di Beaufort, iaitu sebanyak 85 orang. Pengkaji melibatkan semua murid yang mengambil subjek kimia ini sebagai sampel kajian. Maka, tiada pensampelan terlibat dalam kajian ini. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah satu set soal selidik yang dibentuk bagi meninjau persepsi murid sekolah menengah terhadap pembelajaran kimia secara dalam talian. Instrumen kajian ini diadaptasi daripada kajian Amin dan Nasri (2021) serta Sagnier et al. (2020). Kesahan muka adalah 100% manakala kesahan kandungan adalah 91.85% dan melebihi peratus persetujuan yang diterima iaitu 70% (Noah & Ahmad, 2005). Kebolehpercayaan soal selidik adalah 0.71 untuk konstruk kelebihan, 0.72 untuk konstruk kelemahan dan 0.86 untuk konstruk penerimaan dan ketiga-tiga nilai tersebut adalah melebihi julat nilai yang diterima ($>.70$) (Sen, 2022).

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan kajian menunjukkan konstruk kelebihan pembelajaran kimia secara dalam talian pada tahap sederhana, iaitu min sebanyak 2.72 ($SP = 0.84$). Dapatan menunjukkan murid berasakan pembelajaran kimia secara dalam talian tidak mempunyai kelebihan untuk belajar di rumah. Mereka berasakan pembelajaran kimia secara dalam talian tidak membolehkan mereka untuk mengikuti pelbagai aktiviti interaktif yang menarik disebabkan capaian internet yang lemah. Selain itu, peranti yang digunakan menjadi salah satu faktor mereka lebih cenderung untuk pembelajaran bersemuka. Ini kerana mereka tidak mempunyai peranti yang canggih untuk menampung aplikasi yang digunakan oleh guru untuk menjalankan aktiviti interaktif yang menarik. Faktor tersebut bertambah teruk apabila internet yang tidak kuat melemahkan semangat murid untuk menjalani pembelajaran mereka. Ini menyokong dengan kajian Zboun dan Farrah (2021) yang mendapati bahawa 90% pelajar berasa pembelajaran dalam talian amat susah kerana sambungan internet yang lemah dan turut menyokong dalam kajian Mathew dan Iloanya (2016) yang menunjukkan perkara yang sama di Afrika.

Bagi konstruk kelemahan, nilai min yang diperoleh adalah 2.81 ($SP = 0.94$) dan berada pada tahap sederhana. Nilai min ini lebih tinggi daripada konstruk kelebihan menunjukkan murid mengakui kelemahan pembelajaran kimia secara dalam talian lebih tinggi berbanding kelebihan. Antara faktor utama perkara ini berlaku adalah disebabkan kekurangan interaksi. Menurut Kyei-Blankson et al. (2019), terdapat tiga interaksi yang berfungsi secara serentak dalam amalan untuk menyokong pembelajaran, iaitu interaksi pengajar-murid, interaksi murid-murid dan akhirnya interaksi murid-bahan. Jika interaksi ini terjaga maka faedah seperti peningkatan pembelajaran, motivasi dan pencapaian dapat diterima. Namun berdasarkan dapatan kajian, responden menunjukkan interaksi yang lemah dengan guru. Ini telah menyebabkan murid kurang bermotivasi dan mengganggu pencapaian mereka semasa pembelajaran dalam talian. Kajian Martin dan Bollinger (2018) mengkaji strategi keterlibatan murid dalam persekitaran pembelajaran dalam talian mendapati penglibatan penting dalam pembelajaran dan kepuasan pembelajaran dalam talian. Responden kajian mereka telah menunjukkan bahawa interaksi antara guru dan murid amat penting. Oleh itu, kekurangan interaksi antara guru dan murid merupakan kelemahan ketara dalam kajian ini.

Nilai min bagi konstruk ketiga, iaitu penerimaan pembelajaran kimia secara dalam talian adalah 2.46 ($SP = 0.79$). Konstruk ini terbahagi kepada tiga subkonstruk, iaitu *perceived ease of use* (PEU), *perceived usefulness* (PU) dan *intention to use* (IU). Bagi subkonstruk PEU, persepsi responden bercampur kerana pendedahan yang mereka terima adalah berdasarkan kawasan tempat tinggal. Mereka yang tinggal di kawasan kampung perlu pendedahan yang lebih lama untuk membiasakan diri dengan teknologi yang digunakan. Oleh itu, mereka secara keseluruhannya tidak berasakan bahawa pembelajaran kimia secara dalam talian senang digunakan kerana pendedahan yang kurang. Bagi PU, responden menunjukkan tahap persetujuan yang positif. Responden bersetuju bahawa pembelajaran kimia secara dalam talian berguna tetapi mereka masih cenderung kepada pembelajaran kimia secara bersemuka. Hart dan Laher (2015) mengkaji persepsi guru di Afrika Selatan terhadap penggunaan teknologi pendidikan. Mereka mengenal pasti adakah penggunaan teknologi pendidikan lebih berfaedah berbanding kaedah pengajaran sebelumnya, sama ada kerumitan teknologi pendidikan terurus dan sama ada teknologi pendidikan mampu menghasilkan hasil yang diinginkan. Hasil daripada kajian tersebut, guru positif dengan kegunaan teknologi pendidikan. Akan tetapi, jika dilihat dari segi min konstruk kelebihan (2.72) dan kelemahan (2.81), murid di sekolah menengah daerah Beaufort masih belum boleh menerima pembelajaran kimia secara dalam talian kerana mereka masih mempunyai persepsi bahawa pembelajaran kimia secara dalam talian masih mempunyai banyak kelemahan daripada kelebihan. Bagi subkonstruk terakhir, iaitu IU,

responden bersetuju bahawa mereka ke arah pembelajaran kimia secara dalam talian kerana kelas tersebut adalah secara maya tidak segerak dan boleh menonton bahan yang dihantar guru pada bila-bila masa. Walau bagaimanapun, menurut kajian Marangunic' dan Granic' (2015), mereka telah mengatakan bahawa apabila sistem (pembelajaran kimia secara dalam talian) itu dianggap berguna (PU), seseorang individu akan membentuk niat tingkah laku untuk menggunakan sistem tersebut (IU). Walau bagaimanapun, kenyataan ini bercanggah apabila dapatan dalam kajian ini menunjukkan responden menganggap pembelajaran kimia secara dalam talian ini berguna (PU) tetapi responden tidak berniat untuk menggunakan pembelajaran kimia secara dalam talian (IU). Oleh itu, berdasarkan dapatan dan analisis kajian, murid sekolah menengah di Beaufort mengakui kelebihan yang dibawa oleh pembelajaran dalam talian tetapi mereka tidak mempunyai niat untuk menggunakannya disebabkan faktor internet, persekitaran dan peranti. Secara keseluruhan, bagi ketiga-tiga konstruk dalam borang soal selidik, dapatan kajian yang diperoleh telah mendapati murid-murid sekolah menengah di Beaufort yang mengambil kimia masih belum bersedia untuk melakukan pembelajaran kimia secara dalam talian. Ini kerana beberapa faktor utama, iaitu kekuatan internet, kekangan peranti dan persekitaran pembelajaran yang tidak sesuai.

KESIMPULAN

Berdasarkan dapatan kajian, min persepsi murid tingkatan empat terhadap kelebihan pembelajaran kimia secara dalam talian di Beaufort adalah pada tahap yang sederhana pada 2.72 (SP = 0.84). Min persepsi murid tingkatan empat terhadap kelemahan pembelajaran kimia secara dalam talian di Beaufort berada pada tahap yang sederhana, iaitu 2.81 (SP = 0.94). Min persepsi bagi tahap penerimaan pembelajaran kimia secara dalam talian dalam kalangan murid kimia tingkatan empat di Beaufort juga menunjukkan tahap yang sederhana pada 2.46 (SP = 0.79). Implikasinya, guru tidak digalakkan menjalankan aktiviti pembelajaran secara dalam talian disebabkan persepsi murid yang masih belum bersedia. Guru harus merancang atau mengubah suai cara pengajaran bagi pembelajaran dalam talian dengan mengurangkan kelas secara segerak (synchronous) kerana majoriti murid di kawasan Beaufort tinggal di kawasan kampung dengan kekuatan liputan internet yang rendah. Selain itu, implikasi yang boleh diberikan terhadap sekolah adalah untuk menyediakan pemacu kilat universal serial bus (USB) yang mengandungi bahan-bahan pembelajaran agar boleh diakses bila-bila masa. Pihak sekolah juga boleh mengarahkan guru untuk mengurangkan tugas murid. Akhir sekali, pihak JPNS serta KPM boleh mendapatkan data yang diperoleh untuk meningkatkan tahap kelajuan internet di kawasan-kawasan yang terkesan. Selain itu, pihak Jabatan Pendidikan Negeri Sabah dan Kementerian Pendidikan Malaysia boleh menggunakan analisis dapatan kajian untuk membangunkan satu aplikasi dalam talian yang berdasarkan buku teks bagi memudahkan PdP murid tanpa guna internet.

RUJUKAN

- Amin NAM, Nasri NM (2021). Kajian tinjauan persepsi murid sekolah menengah terhadap pembelajaran dalam talian semasa pandemik Covid-19. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(2), 344-361.
- Ganasan HM, Azman N. (2021). Kesihatan mental dan motivasi pelajar semasa pembelajaran dalam talian sepanjang pandemik Covid-19. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 6(10), 25-40.
- Hart SA, Laher S. (2015). Perceived usefulness and culture as predictors of teachers attitudes towards educational technology in South Africa. *South African Journal of Education*, 35(4), 1-12.
- Hashim Y. (2012). Penggunaan e-pembelajaran dalam pengajaran dan pembelajaran yang berkesan. Tesis PhD, Asia E University.
- Kyei-Blankson L, Ntuli E, Donnelly H. (2019). Establishing the importance of interaction and presence to student learning in online environments. *Journal of Interactive Learning Research*, 30(4), 539-560.

- Makhtar NN, Rosli SNA, Taha H. (2021). Kesan jenis pembelajaran dalam talian terhadap sikap, motivasi dan pencapaian pelajar bagi subjek fizik. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 60-76.
- Marangunic N, Granic A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, 14(1), 81-95.
- Martin F, Bollinger DU. (2018). Engagement matters: Student perceptions on the importance of engagement strategies in the online learning environment. *Online Learning*, 22(1), 205-222.
- Mathew IR, Iloanya JE. (2016). Open and distance learning: benefits and challenges of technology usage for online teaching and learning in Africa, presented at *Pan-Commonwealth Forum*. Botswana. Commonwealth of Learning and Open University of Malaysia.
- Mesman NS, Majid ZA. (2021). Kajian kesediaan pelajar mengikuti pembelajaran dalam talian semasa Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) membendung Covid-19 fasa 2. *International Journal of Education Pedagogy*, 3(1), 195-202.
- Noah MS, Ahmad J. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Penerbit Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- Sagnier C, Loup-Escande E, Lourdeaux D, Thouvenin I, Valléry G. (2020). User acceptance of virtual reality: An extended Technology Acceptance Model. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(11), 993-1007.
- Salta K, Paschalidou K, Tsetseri M, Koulougliotis D. (2022). Shift from a traditional to a distance learning environment during the Covid-19 pandemic. *Science & Education*, 31(1), 93-122.
- Sen S. (2022). A reliability generalization meta-analysis of runco ideational behavior scale. *Creativity Research Journal*, 34(2), 178-194.
- Wong AB, Jamaludin KA. (2021). Pembelajaran dalam talian (e-pembelajaran) semasa pandemik Covid-19. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 408-414.
- Zboun J, Farrah M. (2021). Students' perspectives of online language learning during corona pandemic: Benefits and challenges. *Indonesian EFL Journal*, 7(1), 13-20.

Keberkesanan Papan Permainan *Chemical Battleship* dalam Bidang Pembelajaran Jadual Berkala Unsur terhadap Motivasi Pelajar
Effectiveness of the Chemical Battleship Board Game in the Periodic Table of Elements Learning Field on Students' Motivation

Sylvia Debah George, Lee Tien Tien *

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

*Emel: lee.tt@fsmt.ups.edu.my

ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan permainan papan *Chemical Battleship* dalam bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur terhadap motivasi pelajar. Kajian ini merupakan sebuah kajian berbentuk eksperimental dijalankan di sebuah sekolah menengah kebangsaan daerah Bintulu. Seramai 56 orang pelajar tingkatan empat terlibat dalam kajian ini yang terdiri daripada seramai 26 orang pelajar dalam kumpulan kawalan dan 30 orang pelajar kumpulan rawatan. Instrumen kajian Soal Selidik Tahap Motivasi skala Likert 4 mata digunakan untuk mengukur min pra dan pasca motivasi pelajar. Ujian-t digunakan bagi membuat perbandingan min antara kedua-dua kumpulan. Analisis ujian-t berpasangan menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan antara min pra dan pasca motivasi untuk kumpulan rawatan ($t = -1.927$, $df = 29$, $p > 0.05$). Ujian-t berpasangan menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan antara min pra dan pasca motivasi untuk kumpulan kawalan ($t = -0.543$, $df = 25$, $p > 0.05$). Ujian t sampel bebas bagi min pra motivasi untuk kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan juga menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan dalam tahap motivasi pelajar ($t = -2.486$). Analisis ujian-t sampel bebas untuk min pasca motivasi antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dengan nilai $t = 3.217$ turut menunjukkan tiada perbezaan signifikan terhadap motivasi pelajar. Kajian ini dapat meningkatkan penglibatan kesemua pelajar secara aktif. Pengkaji dan guru kimia yang terlibat mendapat idea inovasi untuk menggunakan kaedah pembelajaran berasaskan permainan dalam bilik darjah.

Kata kunci: Permainan papan, Jadual berkala unsur, Motivasi, Pembelajaran berasaskan permainan

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effectiveness of the Chemical Battleship board game in the Periodic Table of Elements learning field on students' motivation. This study is an experimental study conducted in a national secondary school in Bintulu district. A total of 56 form 4 students were involved in this study. The control group consisted of 26 students while the treatment group consisted of 30 students. The Motivation Questionnaire with a 4-point Likert scale was used to measure the pre- and post-motivation mean score of students. The findings of the study were analyzed using t-test to compare mean scores of two groups. Paired sample t-test analysis showed that there was no significant difference between the pre and post motivation mean score for the treatment group ($t = -2.033$, $df = 24$, $p > 0.05$). Paired sample t-test showed that there was no significant difference between the pre and post motivation for the control group ($t = -0.543$, $df = 24$, $p > 0.05$). An independent sample t-test of mean pre-motivation for the control group and the treatment group also showed that there was no significant difference in the level of student motivation ($t = -2.486$). An independent sample ttest analysis for the post-motivation mean between the control group and the treatment group with

a value of $t = 3.217$ also showed no significant difference in student motivation. This study can increase the active involvement of all students in the class. Researchers and chemistry teachers involved get innovative ideas to use game-based learning methods in the classroom.

Keywords: Board game, Periodic table of elements, Motivation, Game based learning

PENGENALAN

Kepesatan perkembangan dalam bidang teknologi pada abad ke-21 turut membawa kepada perkembangan peralatan yang moden dan canggih dalam bidang perniagaan, perubatan, pengangkutan dan tidak ketinggalan juga dalam bidang pendidikan (Khairuddin & Mailok, 2020). Pembelajaran berasaskan permainan merupakan satu kaedah pembelajaran yang menerapkan unsur permainan dalam pembelajaran bertujuan untuk menjadikan proses pembelajaran menyeronokkan, kreatif, inovatif dan dapat meningkatkan suasana pembelajaran yang interaktif (Putri et al., 2022). Permainan mempunyai potensi yang sangat besar dalam membangunkan motivasi dalam proses pembelajaran (Wibawa et al., 2021). Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk mengkaji keberkesanan papan permainan *Chemical Battleship* dalam bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur terhadap motivasi pelajar.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini ialah kajian eksperimental berbentuk kuasi-eksperimen yang melibatkan seramai 56 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran kimia. Reka bentuk kuasi eksperimen ini digunakan untuk menggantikan reka bentuk eksperimen yang sebenar kerana kajian ini dijalankan pada waktu persekolahan dengan menggunakan kelas yang sedia ada, yang mana sampel penyelidikan untuk kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan tidak boleh dipilih secara rawak.

Populasi dan Sampel Kajian

Kajian ini menggunakan teknik pensampelan rawak mudah untuk menentukan sekolah kajian dengan membuat cabutan bertuah daripada tujuh buah sekolah menengah kebangsaan di daerah Bintulu. Pensampelan yang sama digunakan untuk memilih dua daripada lapan buah kelas aliran sains yang mengambil mata pelajaran kimia. Sebuah kelas dipilih sebagai kumpulan kawalan dan sebuah kelas lagi dipilih sebagai kumpulan rawatan. Kumpulan kawalan terdiri daripada 26 orang pelajar manakala kumpulan rawatan pula terdiri daripada 30 orang pelajar.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian daripada *Science Motivation Questionnaire II* (SMQ-II) skala Likert 4 mata diubah suai mengikut kesesuaian kajian sehingga menjadi 23 item. Terdapat dua bahagian dalam soal selidik tahap motivasi pelajar ini, iaitu Bahagian A: Maklumat Demografi dan Bahagian B: Tahap Motivasi Pelajar dalam Mata Pelajaran Kimia. Nilai kesahan muka dan kandungan instrumen soal selidik tahap motivasi yang diberikan oleh pakar 1 ialah 94%, manakala pakar 2 memberikan peratusan persetujuan 86%. Peratusan persetujuan ini menunjukkan kesahan yang agak tinggi dan melebihi 80% persetujuan yang diistilahkan boleh diterima seperti yang dinyatakan oleh Belur et al. (2018) dalam kajian mereka. Instrumen kajian juga menunjukkan kebolehpercayaan yang baik dengan nilai alfa Cronbach 0.89.

Analisis Data

Pengumpulan data merupakan langkah untuk mendapatkan data kajian yang sesuai dengan objektif, persoalan dan hipotesis kajian. Dalam kajian ini, semua data yang dikumpul adalah berdasarkan objektif, persoalan dan hipotesis kajian. Penganalisan data untuk kajian ini menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Analisis data menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensi. Statistik deskriptif yang digunakan adalah min dan sisihan piawai, manakala statistik inferensi yang digunakan ialah ujian-t berpasangan dan ujian-t sampel bebas.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Perbezaan Min Pra Motivasi antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan sebelum Pembelajaran Bidang Pembelajaran Jadual Berkala Unsur dianalisis menggunakan Ujian-t sampel bebas (Jadual 1).

Jadual 1. Perbandingan Ujian-t Sampel Bebas untuk Skor Min Pra Motivasi antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan

Kumpulan	Bilangan	Min	SP	Nilai t	Aras Signifikan
Kawalan	26	2.85	0.30	-2.486	0.74
Rawatan	30	3.06	0.31		

Jadual 1 menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan untuk min pra motivasi antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan ($p > 0.05$). Maka, hipotesis nul pertama gagal ditolak, iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam min pra motivasi antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran yang abstrak dan dianggap susah oleh kebanyakan pelajar aliran sains (Woldeamanuel et al., 2014). Hal ini menunjukkan bahawa mata pelajaran kimia yang bersifat abstrak dan sukar bagi kebanyakan pelajar merupakan sebab pelajar menunjukkan tahap motivasi yang sederhana terhadap mata pelajaran kimia.

Perbezaan Min Pasca Motivasi antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan selepas Pembelajaran Bidang Pembelajaran Jadual Berkala Unsur dianalisis menggunakan Ujian-t Sampel Bebas (Jadual 2).

Jadual 2. Perbandingan Ujian-t Sampel Bebas Skor Min Pasca Motivasi antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan

Kumpulan	Bilangan	Min	SP	Nilai t	Aras Signifikan
Kawalan	26	2.87	0.33	-3.217	0.87
Rawatan	30	3.16	0.33		

Analisis ujian-t sampel bebas menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan untuk min pasca motivasi antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan ($p > 0.05$). Motivasi sangat penting untuk belajar dan merupakan salah satu cara utama yang mana domain afektif digunakan sebagai aspek kognitif (Qadar et al., 2015). Berdasarkan kajian Lufti et al. (2021), min motivasi kumpulan yang menggunakan permainan menunjukkan perbezaan yang signifikan berbanding kumpulan kawalan. Tiada perbezaan signifikan untuk min pasca motivasi antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan kerana permainan ini hanya dimainkan sekali sahaja oleh pelajar. Pengkaji perlu melaksanakan kajian ini lebih daripada sekali untuk melihat keberkesanan papan permainan *Chemical Battleship* dalam bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur terhadap motivasi pelajar dalam kimia.

Perbezaan min motivasi sebelum dan selepas pembelajaran bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur dalam kumpulan rawatan dianalisis menggunakan Ujian-t Berpasangan (Jadual 3).

Jadual 3. Ujian-t Berpasangan untuk Min Pra dan Pasca Motivasi Kumpulan Rawatan

Min motivasi	Bilangan	Min	SP	Nilai t	Aras Signifikan
Pra	30	3.06	0.31	-1.927	0.58
Pasca	30	3.16	0.33		

Ujian-t berpasangan menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan antara min pra dan pasca motivasi untuk kumpulan rawatan ($t = -1.927$, $df = 29$, $p > 0.05$). Maka, hipotesis nul ketiga gagal ditolak. Ini bermakna tiada perbezaan signifikan antara min motivasi pra ($M = 3.06$, $SP = 0.31$) dan motivasi pasca ($M = 3.16$, $SP = 0.33$) dalam kumpulan rawatan. Berdasarkan kajian Chen et al. (2014), pelajar lebih bermotivasi apabila kaedah pembelajaran berasaskan permainan yang digunakan. Kumpulan rawatan tidak menunjukkan perbezaan motivasi yang signifikan kerana permainan ini hanya dimainkan sekali sahaja bersama pelajar. Permainan ini perlu dimainkan berkali-kali untuk menguji keberkesanannya terhadap motivasi pelajar kerana motivasi merupakan domain afektif.

Perbezaan Min Motivasi sebelum dan selepas Pembelajaran Bidang Pembelajaran dalam Kumpulan Kawalan dianalisis menggunakan Ujian-t Berpasangan (Jadual 4).

Jadual 4. Ujian-t Berpasangan untuk Min Pra dan Pasca Motivasi Kumpulan Kawalan

Min motivasi	Bilangan	Min	SP	Nilai t	Aras Signifikan
Pra	26	2.85	0.30	-0.543	0.59
Pasca	26	2.87	0.33		

Ujian-t berpasangan menunjukkan bahawa tiada perubahan signifikan antara min pra dan pasca motivasi untuk kumpulan kawalan ($t = -0.543$, $df = 23$, $p > 0.05$). Maka, hipotesis nul kedua ini gagal ditolak. Ini bermakna tiada perbezaan signifikan antara min pra motivasi ($M = 2.85$, $SP = 0.30$) dan pasca motivasi ($M = 2.87$, $SP = 0.33$) dalam kumpulan kawalan.

KESIMPULAN

Kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan menunjukkan tahap motivasi yang sederhana sebelum kajian dijalankan. Ujian-t sampel bebas Tiada perbezaan signifikan min motivasi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan sebelum pembelajaran bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur. Selepas pembelajaran bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur menggunakan kaedah konvensional, kumpulan kawalan masih menunjukkan tahap motivasi pada tahap sederhana. Analisis data juga menunjukkan kumpulan rawatan mempunyai motivasi yang sederhana. Ujian-t sampel bebas menunjukkan tiada perbezaan signifikan min motivasi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan selepas pembelajaran bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur. Ujian-t berpasangan mendapati tiada perbezaan signifikan min motivasi sebelum dan selepas pembelajaran bidang pembelajaran menggunakan kaedah konvensional dalam kumpulan kawalan. Analisis data menggunakan ujian-t berpasangan untuk kumpulan rawatan juga menunjukkan tiada perbezaan signifikan min motivasi sebelum dan selepas pembelajaran bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur menggunakan papan permainan *Chemical Battleship*. Tiada perbezaan motivasi yang signifikan dalam kumpulan rawatan kerana permainan ini hanya dimainkan sekali sahaja bersama pelajar. Permainan ini perlu dimainkan berkali-kali untuk menguji keberkesanannya terhadap motivasi pelajar kerana motivasi merupakan domain afektif.

Permainan ini membawa kepada penglibatan kesemua pelajar secara aktif. Pelajar dapat belajar untuk mengenal dan menyebut nama-nama unsur menggunakan papan permainan ini. Guru kimia mendapat idea inovasi untuk menggunakan kaedah pembelajaran berasaskan permainan dan pengkaji belajar cara pengawalan kelas semasa menggunakan kaedah permainan berasaskan permainan. Kaedah pembelajaran berasaskan permainan dalam bilik darjah membuatkan pelajar berasa teruja dan bersifat aktif di dalam kelas.

RUJUKAN

- Chen MP, Wong YT & Wang LC. (2014). Effects of type of exploratory strategy and prior knowledge on middle school students' learning of chemical formulas from a 3D role-playing game. *Education Tech Research Dev*, 62, 163–185.
- Khairuddin NS & Mailok R. (2020). Pembelajaran berasaskan permainan dalam mata pelajaran sejarah menggunakan teknik mnemonik. *Jurnal ICT dalam Pendidikan (JICTIE)*, 7(1), 9-15. https://myjurnal.mohe.gov.my/filebank/published_article/91973/Artikel_2.pdf
- Lutfi A, Aini NQ, Amalia N, Umah PA & Rukmana MD. (2021). Gamifikasi untuk pendidikan: Pembelajaran kimia yang menyenangkan pada masa pandemik Covid-19. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(2), 91-101. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPK/index>
- Putri IYVS, Rahayu S & Dasna IW. (2022). Game-based learning application in chemistry learning: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(1), 1-12. [https://www.researchgate.net/publication/359280511_Game Based_Learning_Application_in_Chemistry_Learning_A_Systematic_Literature_Review](https://www.researchgate.net/publication/359280511_Game_Based_Learning_Application_in_Chemistry_Learning_A_Systematic_Literature_Review)
- Qadar R, Rustaman NY & Suhandi A. (2015). Mengakses aspek afektif dan kognitif pada pembelajaran optika dengan pendekatan demonstrasi interaktif. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 1-11. https://repository.unmul.ac.id/bitstream/handle/123456789/1812/file_1011900248.pdf?sequence=1
- Wibawa ACP, Mumtaziah HQ, Sholaihah LA, & Hikmawan R. (2021). Game-based learning (GBL) sebagai inovasi dan solusi percepatan adaptasi belajar pada masa new normal. *INTEGRATED (Journal of Information Technology and Vocational Education)*, 3(1), 17–22. <https://ejournal.upi.edu/index.php/integrated/article/view/32729/14940>
- Woldeamanuel MM, Atagana H & Engida T. (2014). What makes chemistry difficult? *Journal of Innovations in Teaching and Learning*, 4(2), 31-43. <https://www.ajol.info/index.php/ajce/article/view/104070/94179>

Keberkesanan dan Persepsi Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Penggunaan Alat Bantu Mengajar *Bingo Salt Game* dalam Subtopik Analisis Kualitatif Garam

*The Effectiveness and Perception of Form 4 Students on the Use of Teaching
Aids Bingo Salt Game in the Subtopic of Qualitative Analysis of Salt*

Noor Aniza Sidek, Wan Mohd Nuzul Hakimi Wan Salleh*

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

*Emel: wmnhakimi@fsmpt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti keberkesanan dan persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap penggunaan alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* bagi subtopik analisis kualitatif garam. Kajian ini menggunakan reka bentuk eksperimental (kuasi-eksperimen) yang melibatkan seramai 30 orang pelajar Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia di sebuah sekolah di Bachok, Kelantan. Sampel kajian ini telah menggunakan teknik persampelan rawak berkelompok iaitu pelajar telah dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dan menggunakan dua instrument iaitu ujian (pra dan pos) dan borang soal selidik. *Statistical package for Social Science* versi 2.0 telah digunakan untuk menganalisis data ujian (pra dan pos) secara inferensi (ujian -t) dan data soal selidik secara statistik deskriptif (kekerapan dan min). Dapatan kajian mendapati nilai min ujian pra bagi kumpulan rawatan ialah 10.07 manakala nilai min ujian pos bagi kumpulan rawatan ialah 11.87. Terdapat perbezaan yang signifikan antara ujian pra dan pos bagi kumpulan rawatan. Hasil soal selidik menunjukkan persepsi pelajar terhadap penggunaan alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* dalam aspek kandungan dan reka bentuk interaktif. Nilai min yang diperolehi adalah pada tahap yang tinggi dengan masing-masing memperoleh nilai min 3.65 dan 3.78. Kesimpulannya, penggunaan alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* dalam subtopik analisis kualitatif garam adalah berkesan bagi meningkatkan pencapaian pelajar dan telah mendapat persepsi pelajar yang positif. Implikasinya, alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* ini dapat digunakan sebagai bahan bantu mengajar yang baik dalam membantu meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran bagi subtopik analisis kualitatif garam.

Kata kunci: keberkesanan, pembelajaran berasaskan permainan, analisis kualitatif garam

ABSTRACT

This study was conducted to identify the effectiveness and perception of 4th grade students on the use of teaching aids Bingo Salt Games for the subtopic of qualitative analysis of salt. This study uses an experimental (quasi-experimental) design that involves a total of 30 4th grade students taking chemistry at a school in Bachok, Kelantan. The sample of this study has been studied using the cluster random sampling technique, which means that the students have been divided into two groups, namely, the control group and the treatment group, and using two instruments, namely the test (pre and post) and the questionnaire. Statistical package for Social Science (SPSS) version 20.0 was used to analyse test data (pre and post) inferentially (t-test) and questionnaire data descriptively (frequency and mean). The results of the study found that the mean value of the pretest for the treatment group was 10.07, while the mean value of the posttest for the treatment group was 11.87. There was a significant difference between the pre- and post-test for the treatment group. The results of the questionnaire show students' perception

of the use of Bingo Salt Game teaching aids in terms of content and interactive design. The mean value obtained is at a high level with a mean value of 3.65 and 3.78, respectively. In conclusion, the use of teaching aids Bingo Salt Games in the subtopic of qualitative analysis of salt is effective in improving student achievement and has received positive student perception. The implication is that this Bingo Salt Game teaching aid can be used as a good teaching aid to help improve the quality of teaching and learning for the qualitative analysis subtopic of salt.

Keywords: *effectiveness, game-based learning, qualitative analysis of salt*

PENGENALAN

Pendidikan yang berkualiti amat penting dalam pembangunan sesebuah negara kerana pendidikan merupakan salah satu tunjang utama dalam kemajuan negara. Untuk melahirkan negara yang maju dan merealisasikan Wawasan 2020, hendaklah bermula daripada Pendidikan. Corak pendidikan kian mengalami perubahan jika dibandingkan dengan sepuluh tahun dahulu. Kaedah pembelajaran berpusatkan murid pada masa kini adalah lebih digalakkan berbanding berpusatkan guru kerana kaedah tersebut mampu menjadikan pembelajaran yang lebih berkesan. Namun begitu, sistem pembelajaran di kebanyakan sekolah masih lagi menggunakan kaedah tradisional (Said & Jamian, 2016). Proses pengajaran dan pembelajaran yang hanya berpusatkan guru ini masih menjadi pilihan termasuklah dalam pembelajaran subjek Kimia. Dalam subjek Kimia, satu soal selidik telah dilaksanakan dan mendapati bahawa tajuk asid, bes dan garam dalam Tingkatan 4 merupakan topik yang paling sukar kerana melibatkan pemahaman konsep yang banyak dan perlu banyak menghafal. Kekurangan bahan bantu mengajar serta penggunaan kaedah yang sama menjadikan pelajar lebih tidak berminat.

Dalam usaha meningkatkan sistem pendidikan, inovasi dalam proses pembelajaran dan pengajaran seperti pendekatan gamifikasi atau lebih dikenali dengan *Games Based Learning* merupakan salah satu pembelajaran melalui kaedah pemusatan pelajar yang dapat menarik minat dan menggalakkan pelajar dalam bidang Pendidikan (Suprpto & Irrahali, 2016). Oleh itu, pendekatan gamifikasi dalam pedagogi merupakan satu remedi yang dapat diaplikasikan kepada golongan pelajar untuk memahami isi kandungan pelajaran (Mahardita, 2018). Oleh itu, alat bantu mengajar seperti *Bingo Salt Game* merupakan salah satu usaha untuk mempelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran dalam mata pelajaran Kimia. Penggunaan *Bingo Salt Game* dalam PdPc boleh membantu pelajar untuk memahami konsep-konsep garam dengan mudah serta boleh merangsang otak pelajar untuk memudahkan pemahaman dan tahap pengingatan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian adalah penting bagi sesuatu kajian sebagai panduan untuk memastikan objektif kajian tercapai seterusnya menjawab persoalan kajian. Menurut Hamzah et al. (2014), penyelidik perlu menentukan pendekatan yang akan digunakan dalam kajiannya sama ada menggunakan kaedah kualitatif atau kuantitatif, bentuk instrumen dan teknik pengumpulan data. Reka bentuk kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah reka bentuk kuasi eksperimen. Kuasi eksperimen adalah bentuk kajian yang melibatkan dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

Sampel Kajian

Sampel kajian terdiri daripada 43 pelajar Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia di sebuah sekolah di Bachok, Kelantan. Teknik persampelan yang digunakan adalah pensampelan rawak berkelompok. Pengkaji menggunakan sampel yang terdiri daripada pelajar dari Tingkatan 4 tanpa mengubah atau menyusun semula kedudukan pelajar dalam kelas berkenaan. Kajian ini melibatkan seramai 30 orang pelajar Tingkatan 4 dan sampel kajian ini terdiri daripada dua kumpulan iaitu satu kumpulan kawalan dan satu kumpulan rawatan di mana masing-masing terdiri daripada 15 orang pelajar.

Instrumen Kajian

Terdapat dua instrumen kajian yang digunakan iaitu ujian pra dan pos serta borang soal selidik. Ujian pra dan pos digunakan untuk menentukan pencapaian pelajar manakala borang soal selidik digunakan untuk menentukan persepsi pelajar terhadap alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* dari aspek kandungan dan reka bentuk interaktif.

Analisis Data

Terdapat dua statistik yang digunakan untuk menganalisis markah ujian pra dan ujian pos serta borang soal selidik iaitu statistik deskriptif dan statistik inferensi. Dalam statistik deskriptif, data yang diperoleh bagi soal selidik adalah dengan menjumlahkan kekerapan skor untuk setiap item dan peratusan kekerapan. Bagi membandingkan ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen, min dan peratusan telah digunakan. Selain itu juga, statistik inferens juga digunakan untuk mengira nilai *t* bagi setiap hipotesis kajian. *Independent t-test* diguna untuk analisis yang melibatkan dua kumpulan berbeza manakala *paired t-test* digunakan untuk analisa yang melibatkan satu kumpulan sahaja.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan kajian yang dibincangkan merangkumi analisis pencapaian pelajar yang diukur menggunakan ujian (pra dan pos) dan persepsi pelajar yang diukur melalui borang soal selidik.

Pencapaian Pelajar Kumpulan Kawalan Yang Menggunakan Kaedah Konvensional Dan Kumpulan Rawatan Yang Menggunakan Alat Bantu Mengajar *Bingo Salt Game*

Hasil dari dapatan kajian ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan yang dianalisis dengan menggunakan *independent t-test* menunjukkan nilai *t* bagi ujian pra ialah 0.094 dengan aras signifikan kajian 0.925 (Jadual 1). Oleh itu, nilai *p* adalah lebih besar berbanding 0.05 ($p > 0.05$). Hal ini menjelaskan bahawa hipotesis nul yang pertama iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam min ujian pra kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional dengan min ujian pra kumpulan rawatan yang melalui pembelajaran dan pengajaran menggunakan alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* adalah gagal ditolak.

Jadual 1. Nilai min ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

Kumpulan Kajian	Pemboleh Ubah	Bil. pelajar, N	Min	Sisihan piawai	Nilai df	Nilai t	Nilai P
Kumpulan Kawalan	Ujian Pra	15	10.13	2.200	14	3.926	0.002
Kumpulan Rawatan	Ujian Pos	15	11.87	2.100			

Signifikan pada nilai $\alpha = 0.05$

Analisis kajian mendapati bahawa nilai t bagi ujian pos kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan adalah 2.698 dengan nilai aras signifikan 0.012 (Jadual 2). Ujian ini membuktikan bahawa hipotesis nul yang menyatakan tiada perbezaan yang signifikan dalam min ujian pos kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional dengan min ujian pos kumpulan rawatan yang melalui pembelajaran dan pengajaran menggunakan alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* adalah ditolak. Hal ini adalah demikian kerana nilai p adalah lebih kecil daripada 0.05 ($p < 0.05$). Berdasarkan skor min ujian pos bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan, pengkaji mendapati bahawa terdapat peningkatan skor min terhadap kedua-dua kumpulan. Namun, peningkatan skor min ujian pos kumpulan eksperimen lebih baik berbanding skor min ujian kumpulan kawalan.

Jadual 2. Nilai min ujian pos bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

Kumpulan Kajian	Pemboleh Ubah	Bil. pelajar, N	Min	Sisihan piawai	Nilai df	Nilai t	Nilai P
Kumpulan	Ujian Pra	15	10.20	1.146	28	2.698	0.012
Rawatan	Ujian Pos	15	11.87	2.100			

Signifikan pada nilai alpha (α) = 0.05

Nilai p adalah lebih besar berbanding aras signifikan ($p > 0.05$) iaitu 0.610 (Jadual 3). Hal ini menunjukkan bahawa hipotesis kedua yang menyatakan tiada perbezaan signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan kawalan adalah diterima. Kumpulan kawalan tidak menunjukkan peningkatan sebelum dan selepas menggunakan kaedah pembelajaran secara konvensional. Hal ini dapat dibuktikan melalui perbezaan skor min ujian pra dan ujian pos iaitu 0.13. Oleh itu, data ini menunjukkan bahawa, kaedah pengajaran secara konvensional tidak mampu meningkatkan pencapaian pelajar dalam subtopik analisis kualitatif garam.

Jadual 3. Nilai min ujian pos bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

Kumpulan Kajian	Pemboleh Ubah	Bil. pelajar, N	Min	Sisihan piawai	Nilai df	Nilai t	Nilai P
Kumpulan	Ujian Pra	15	10.07	1.624	14	0.521	0.610
Rawatan	Ujian Pos	15	10.20	1.146			

Signifikan pada nilai alpha (α) = 0.05

Nilai t yang diperoleh bagi kumpulan rawatan adalah 3.926 dan nilai aras signifikan adalah 0.002 (Jadual 4). Hal ini menjelaskan bahawa nilai p yang diperoleh adalah lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$). Oleh itu, hipotesis nul yang menyatakan tiada perbezaan signifikan dalam min ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan rawatan yang melalui pembelajaran dan pengajaran menggunakan alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* adalah ditolak. Kumpulan rawatan telah menunjukkan peningkatan dalam ujian pos yang menggunakan alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* dan peningkatan ini dapat dibuktikan melalui perbezaan nilai skor min ujian pra dan ujian pos iaitu sebanyak 1.74. Hal ini menjelaskan bahawa pelajar dari kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan yang baik dalam penguasaan subtopik analisis kualitatif garam berbanding kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional.

Jadual 4. Nilai min ujian pos bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

Kumpulan Kajian	Pemboleh Ubah	Bil. pelajar, N	Min	Sisihan piawai	Nilai df	Nilai t	Nilai P
Kumpulan	Ujian Pra	15	10.13	2.200	14	3.926	0.002
Rawatan	Ujian Pos	15	11.87	2.100			

Signifikan pada nilai alpha (α) = 0.05

Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Alat Bantu Mengajar Bingo Salt Game Dalam Subtopik Analisis Kualitatif Garam

Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa purata min yang diperoleh bagi persepsi pelajar dalam aspek kandungan alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* ialah 3.65 manakala bagi aspek reka bentuk interaktif ialah 3.78 (Jadual 5). Nilai purata min bagi kedua-dua item ini berada pada tahap interpretasi yang baik. Interpretasi skor min skala likert empat mata bagi julat min (3.51-4.00) adalah tinggi (Asri et al, 2016)

Jadual 5. Statistik deskriptif persepsi pelajar

Item	Statistik Deskriptif
Kandungan	Purata min : 3.65
Reka Bentuk Interaktif	Purata min: 3.78

KESIMPULAN

Kesimpulannya, penggunaan alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* dalam subtopik analisis kualitatif garam adalah berkesan bagi meningkatkan pencapaian pelajar dalam subtopik analisis kualitatif garam dan pelajar telah menyatakan persepsi yang positif terhadap alat bantu mengajar *Bingo Salt Game* dalam aspek kandungan dan reka bentuk interaktif.

RUJUKAN

- Asri H, Zulkifli H, Kartini W. (2016). Melahirkan warga yang berketerampilan bahasa kajian hubungan pengetahuan dengan amalan komunitatif dalam kalangan guru bahasa Melayu. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space*, 12(9), 80-249.
- Hamzah M, Hashim ATM, Noh NM, Abdullah N. Modul KRL3033 Kaedah Penyelidikan dalam Pendidikan gina 2505. Thesis Sarjana, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Mahardita RA. (2018). Pengembangan media pembelajaran berupa permainan bingo pada materi bank sentral, sistem pembayaran dan alat pembayaran kelas X di SMA Negeri 1 Krembung. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 6(2), 94-102.
- Said RR, Jamian AR. (2016). Amalan Pengajaran Karangan Guru Cemerlang Di Dalam Bilik Darjah: Kajian Satu Kes Pelbagai Lokasi. *Journal of Educators & Education*, 27, 51-68.
- Suprpto F, Irrahali FA. (2016). Educational game" Mengenal Indonesia as a Medium to Introduce Indonesia to The Kids. *International Journal of Higher Education*, 8(3), 47-56.

Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Kimia UPSI Terhadap Kebolegunaan Permainan Papan *Chemfrend* bagi Topik Garam
The Development and Perception of UPSI Chemistry Training Teachers towards the Usability of the Chemfrend Board Game for the Topic of Salt

Alif Irwan Husin, Wan Mohd Nuzul Hakimi Wan Salleh*

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

*Emel: wmnhakimi@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini adalah untuk membangunkan permainan papan *Chemfrend* bagi topik Garam serta mengenal pasti persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolegunaan permainan papan *Chemfrend*. Terdapat dua instrumen yang digunakan iaitu borang penilaian kesahan dan borang soal selidik di mana borang penilaian kesahan terbahagi kepada dua iaitu kesahan kandungan dan kesahan permainan manakala borang soal selidik pula terbahagi kepada dua iaitu soal selidik kebolehpercayaan dan soal selidik persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolegunaan permainan papan *Chemfrend*. Seramai 70 orang guru pelatih daripada Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia Semester 6 dan Semester 7 dari UPSI telah dipilih sebagai sampel kajian. Kajian tinjauan dijalankan bagi mengumpul data secara kuantitatif menggunakan borang soal selidik yang diedarkan melalui *Google Form*. Teknik persampelan yang digunakan adalah menggunakan persampelan rawak mudah. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang mana data yang diperolehi dianalisis menggunakan *Statistical Package for the Social Science* versi 2.0. Dapatan kajian mendapati peratusan nilai kesahan kandungan dan kesahan permainan yang diperolehi adalah 100% serta nilai kebolehpercayaan yang dinilai menggunakan *Cronbach's Alpha* adalah 0.96. Nilai min dan sisihan piawai yang diperolehi bagi reka bentuk adalah 3.70 dan 0.45, nilai min dan sisihan piawai bagi minat adalah 3.72 dan 0.44 dan nilai min dan sisihan piawai bagi kebolegunaan adalah 3.72 dan 0.44. Secara keseluruhannya, permainan yang dibangunkan ini mendapat persepsi yang baik dalam kalangan guru pelatih Kimia yang menunjukkan bahawa permainan ini bersesuaian dan dapat memberikan keseronokan terhadap pembelajaran topik garam.

Kata kunci: pembelajaran berasaskan permainan, bahan bantu mengajar, Garam.

ABSTRACT

This study is to develop a Chemfrend board game for the topic of Salt as well as to identify the perception of chemistry trainee teachers towards the usability of the Chemfrend board game. There are two instruments used which are the validity assessment form and the questionnaire form where the validity assessment form is divided into two which are the content validity, and game validity while the questionnaire is divided into two which is the reliability questionnaire and the chemistry trainee teacher's perception questionnaire towards the usability of the board game Chemfrend. A total of 70 trainee teachers from Bachelor of Education Chemistry Semester 6 and Semester 7 from UPSI were selected as the study sample. A survey study was conducted to collect data quantitatively using a questionnaire distributed through Google Form. The sampling technique used is simple random sampling. This study uses a descriptive quantitative approach where the data obtained were analyzed using the Statistical Package for Social Science version 20.0. The findings of the study found that the percentage of content validity and game validity obtained was 100% and the reliability value assessed using

Cronbach's Alpha was 0.96. The mean value and standard deviation obtained for the design were 3.70 and 0.45, the mean value and standard deviation for interest were 3.72 and 0.44, and the mean value and standard deviation for usability were 3.72 and 0.44. Overall, the game developed has a good perception among the chemistry trainee teachers, which shows that this game is suitable and can provide fun for learning the topic of salt.

Keywords: *Game-Based Learning, teaching aids, salt*

PENGENALAN

Belakangan ini, tanggapan pelajar sekolah terhadap subjek kimia adalah susah untuk difahami. Persepsi negatif ini menyebabkan pelajar kurang mengambil aliran sains tulen di peringkat menengah atas. Sebahagian pelajar aliran sains beranggapan bahawa Kimia merupakan subjek sains susah untuk dipelajari (Osman, 2015). Punca utama pelajar mengalami kesukaran dalam subjek Kimia adalah kerana banyak konsep dan abstrak yang perlu dipelajari menyebabkan pelajar cenderung untuk menggunakan teknik hafalan berbanding memahami sesuatu konsep (Othman et al., 2015). Topik Garam merupakan topik yang sering dianggap susah bagi pelajar mahupun guru di mana ia memerlukan kemahiran berimajinasi untuk memahami konsep asas garam. Menurut Uchegbu (2016), pembelajaran topik garam sukar disebabkan pelajar tidak dapat membezakan garam terlarutkan dan tak terlarutkan serta mengingati langkah penyediaan garam terlarutkan dan tak terlarutkan. Murid juga dikatakan tidak mengingati fakta, tidak dapat membezakan keterlarutan garam dan tidak dapat menghuraikan langkah eksperimen penyediaan garam dengan baik (Doraiserian & Damanhuri, 2021). Ini menunjukkan pelajar masih lemah dalam menguasai topik garam kerana memerlukan tahap kemahiran berimajinasi yang tinggi. Oleh itu, PdPc yang efektif diperlukan bagi membantu pelajar menguasai topik ini. PBP merupakan kaedah yang berkesan untuk digunakan oleh guru dengan membina BBM yang menukarkan kaedah konvensional kepada bermain.

Kaedah konvensional sesuai digantikan dengan pengajaran yang berpusatkan pelajar dan menerapkan pembelajaran bermakna dengan menggunakan pelbagai teknik dan bahan bantu mengajar. Menurut Jasmi et al. (2011) kehadiran BBM menjadikan fungsi guru sebagai pemudah cara serta meningkatkan keberkesanan pembelajaran berpusatkan pelajar dengan hanya 25% penglibatan guru di dalam kelas. BBM diharapkan dapat membantu untuk meningkatkan pencapaian dan tahap kefahaman serta memberi keseronokan kepada pelajar ketika mempelajari topik garam. Penggunaan BBM memainkan peranan yang penting dalam mewujudkan pendekatan pengajaran yang berbeza dengan kaedah tradisional yang hanya berpusatkan pada guru semata-mata (Rahim et al., 2021). Justeru itu, permainan papan dipilih bagi menyelesaikan masalah dalam pembelajaran subjek Kimia kerana mempunyai banyak kelebihan dan memberi impak positif dalam kalangan pelajar. Kaedah pedagogi ini dapat membantu pelajar berinteraksi dengan permainan yang dibina di samping merangsang minda pelajar untuk mencari penyelesaian terhadap masalah yang diberikan dan menjadikan permainan ini sebagai BBM bagi topik garam.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian pembangunan dan penyelidikan tinjauan yang bertujuan untuk memeriksa kegunaan item, kesahan dan kebolehpercayaan terhadap produk yang telah diangunkan dengan mengedarkan borang soal selidik secara atas talian melalui *Google Form*. Kajian ini juga menggunakan pendekatan kuantitatif yang 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 86 orang guru pelatih daripada ISMP Kimia Semester 6 dan Semester 7 dari UPSI. Saiz sampel bagi kajian ini adalah seramai 70 orang bagi kajian sebenar dan 20 orang 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 permainan papan *Chemfrend* yang terdiri daripada borang penilaian kesahan kandungan dan borang penilaian kesahan permainan. Setersunya, borang soal selidik iaitu borang soal selidik kebolehppercayaan permainan *Chemfrend* dan borang soal selidik persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolegunaan permainan papan *Chemfrend*. Borang kesahan kandungan dan kesahan permainan diberikan kepada dua orang pakar iaitu seorang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI dan seorang guru dari SMK Penanti. Borang soal selidik kebolehppercayaan pula diberikan kepada 20 orang guru pelatih dari ISMP Kimia yang telah terkecuali daripada sampel kajian manakala borang soal selidik persepsi pula diberikan kepada sampel kajian iaitu seramai 70 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 permainan papan *Chemfrend* dianalisis menggunakan peratus persetujuan manakala borang soal selidik kebolehppercayaan dan borang soal selidik persepsi guru pelatih Kimia pula dianalisis menggunakan *Statistical Package for the Social Science (SPSS)* versi 2.0. Analisis deskriptif tersebut merangkumi 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 permainan papan *Chemfrend* yang telah direka bentuk. Seterusnya, dalam fasa pelaksanaan, kajian rintis dijalankan ke atas 20 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

Kaedah analisis yang digunakan untuk menganalisis borang penilaian kesahan kandungan dan kesahan permainan papan *Chemfrend* adalah dengan menggunakan peratus persetujuan.

Melalui data yang diperolehi, peratus persetujuan bagi kesahan kandungan untuk dua orang pakar adalah sebanyak 100% manakala peratus persetujuan bagi kesahan permainan pula adalah 100%. Menurut Harun & Ghani (2016) menyatakan bahawa aras pencapaian 70% telah dianggap mencapai tahap pencapaian yang tinggi. Hal ini membuktikan bahawa, permainan papan *Chemfrend* yang dibina mencapai persetujuan yang baik dalam kalangan pakar oleh kerana peratus yang diperolehi melebihi 70%. Jadual 1 menunjukkan data analisis yang diperolehi bagi kesahan kandungan dan kesahan permainan.

Jadual 1. Analisis data bagi kesahan kandungan dan kesahan permainan

	Kesahan Kandungan (%)	Kesahan Permainan (%)	Interpretasi
Pakar 1	100	100	Tinggi
Pakar 2	100	100	Tinggi
Peratus Keseluruhan	100	100	Tinggi

Hasil kajian mendapati bahawa permainan papan *Chemfrend* mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi dengan nilai *Cronbach's Alpha* 0.963. Menurut Moidunny (2013), nilai *Cronbach's Alpha* yang melebihi 0.60 sering kali diguna pakai sebagai indeks kebolehpercayaan sesuatu instrumen. Oleh itu, permainan papan *Chemfrend* boleh diterima dan dipercayai untuk digunakan oleh kumpulan sasaran kerana nilai kebolehpercayaan yang diperolehi melebihi 0.60. Jadual 2 menunjukkan analisis data bagi borang soal selidik kebolehpercayaan. Hal ini membuktikan bahawa, permainan papan *Chemfrend* mendapat sebulat persetujuan antara pakar dan kajian rintis yang menunjukkan bahawa permainan papan *Chemfrend* boleh diberikan kepada sampel kajian.

Jadual 2. Analisis data bagi borang soal selidik kebolehpercayaan

Statistik Kebolehpercayaan	Cronbach's Alpha	No. Item	Interpretasi
	0.960	26	Baik

Permainan papan *Chemfrend* yang dibina memperoleh nilai min sebanyak 3.93 dan sisihan piawai 0.27. Berdasarkan pengukuran skor min, nilai skor min yang diperolehi berada pada tahap tinggi iaitu dalam lingkungan 3.67-5.00. Hal ini membuktikan bahawa permainan papan *Chemfrend* adalah bersesuaian digunakan dalam proses PdP bagi topik garam. Jadual 3 menunjukkan analisis data bagi borang soal selidik persepsi guru pelatih Kimia terhadap permainan papan *Chemfrend*.

Jadual 3. Analisis data bagi borang soal selidik persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolegunaan permainan papan *Chemfrend*

Item	No. item	Min Keseluruhan	Sisihan Piawai Keseluruhan	Tahap
Reka Bentuk	8	3.70	0.45	Tinggi
Minat	8	3.72	0.44	Tinggi
Kebolegunaan	10	3.72	0.44	Tinggi
Jumlah	26	3.71	0.44	Tinggi

Kajian ini memperoleh min sebanyak 3.70 dan nilai sisihan piawai 0.45 bagi konstruk reka bentuk yang mana ia berada pada tahap tinggi. Menurut Chiong (2017), reka bentuk sesuatu bahan meliputi penggunaan warna, tulisan dan audio yang bersesuaian serta kebolehan bahan tersebut untuk menarik minat seseorang. Hal ini membuktikan bahawa, permainan papan *Chemfrend* yang dicipta mempunyai reka bentuk yang baik dari segi penggunaan warna, tulisan serta kebolehan permainan papan *Chemfrend* dalam menarik minat pelajar oleh kerana nilai min yang diperolehi adalah tinggi. Konstruk minat bagi permainan papan *Chemfrend* memperoleh nilai min 3.72 dan sisihan piawai 0.44. Melalui min yang diperolehi, minat berada pada tahap

tinggi yang mana permainan papan *Chemfrend* adalah bersesuaian dan dapat menarik minat pelajar sekiranya dijadikan BBM dalam PdPc di sekolah. PBP dapat dihasilkan dengan menggabung dan menjalinkan elemen-elemen gamifikasi seperti papan mata, tahap, ganjaran, peraturan dan persaingan ke dalam alat bantu mengajar yang sedia ada bagi menarik minat dan kecenderungan murid dalam pembelajaran (Thibaut et al., 2018). Hal ini menunjukkan bahawa, permainan papan *Chemfrend* yang dibangunkan menyeronokkan, dapat menambah minat dan dapat menjadikan PdPc lebih menarik kepada pelajar. Melalui data yang diperolehi, nilai min bagi konstruk kebolegunaan ialah sebanyak 3.2 dan sisihan piawai 0.44 berada pada tahap tinggi. Kajian persepsi kebolegunaan meliputi aspek minat, kefahaman, sifat mesra, prosedur dan pemikiran kreatif dan kritis pengguna (Trajkovik et al., 2018). Hal ini menunjukkan bahawa permainan papan *Chemfrend* yang dibina mempunyai kebolegunaan yang tinggi dari segi memupuk semangat bersaing, interaksi antara pelajar dan mudah digunakan. Oleh sebab itu, permainan ini mudah untuk digunakan dan memberi pemahaman yang tinggi kepada pelajar.

KESIMPULAN

Dapatan kajian yang telah diperolehi daripada persepsi guru pelatih Kimia terhadap kebolegunaan permainan papan *Chemfrend* yang dibina adalah sangat baik yang mana hasil daripada analisis mendapati reka bentuk, minat serta kebolegunaan telah memperolehi nilai min pada tahap tinggi. Pelajar juga boleh menggunakan permainan papan *Chemfrend* semasa PdPc untuk lebih memahami dan mengulang kaji topik garam dengan lebih berkesan dan bermakna. Keseluruhannya, permainan papan *Chemfrend* yang dibangunkan adalah baik dan bersesuaian untuk digunakan sebagai BBM dalam proses PdPc bagi pelajar.

RUJUKAN

- Amiruddin MH, Shahril N, Samad N. (2017). Kebolegunaan IQ stick game terhadap pelajar masalah pembelajaran dalam mata pelajaran Kemahiran Hidup. *Online Journal for TVET Practitioners*, 2(2), 16-31.
- Chiong SC. (2017). Persepsi pelajar terhadap penggunaan bahan bantu mengajar yang mengintegrasikan geogebra bagi topik bulatan III. Thesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- 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.
- Harun N, Ghani FA. (2016). Kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berprestasi rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemasyarakatan*, 25(3), 40-52.
- Jasmi KA, Ilias MF, Tamuri AH, Mohd Hamzah MIM. (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.
- Moidunny K. (2013). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen. Kajian. Institut Aminuddin Baki, Cameron Highland.
- Osman K. (2015). Students as digital game designer: addressing the 21st century chemistry education needs in Malaysia. Proceeding of the 1st International Seminar on Chemical Education, Bangi, Selangor.
- Othman A, Ibrahim DA, Talib O. (2015). Teaching and learning based on organic chemistry taxonomy bloom. *Jurnal Pendidikan Bitara*, 8(1), 12-21.
- Rahim NA, Agus S, Asikin NA. (2021). Minat dan sikap pelajar terhadap penggunaan bahan bantu mengajar dalam pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPC) dalam Pendidikan Jasmani. *Attarbawiy: Malaysian Online Journal of Education*, 5(2), 77-86.
- Thibaut L, Ceuppens S, De Loof H, De Meester J, Goovaerts L, Struyf A, Depaepe F. (2018). Integrated STEM education: a systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 2-14.
- Trajkovik V, Malinovski T, Vasileva-Stojanovska T, Vasileva M. (2018). Traditional games in elementary school: Relationships of student's personality traits, motivation and experience with learning outcomes. *PloS One*, 13(8), e0202172.
- Uchegbu RI. (2016). Perception of difficult topics in chemistry curriculum by senior secondary school (II) students in Imo State. *AASCIT Journal of Education*, 2(3), 18-23.

**Keberkesanan Penggunaan Kit Pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers*
Terhadap Pencapaian dan Minat Pelajar bagi Topik Ikatan Kimia**
*Effectiveness of Using the Chemy-Bond Thinkers Learning Kit on Students'
Achievement and Interests for the Topic of Chemical Bonding*

Muhammad Arief Fadhilah Abd Aziz, Wan Mohd Nuzul Hakimi Wan Salleh*

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

*Emel: wmnhakimi@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti kesan penggunaan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* terhadap pencapaian dan minat pelajar bagi topik ikatan kimia. Kajian ini menggunakan reka bentuk eksperimental (kuasi-eksperimen), melibatkan seramai 35 orang pelajar Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia yang dipilih melalui persampelan rawak berkelompok dan dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu ujian (pra dan pos) dan borang soal selidik. *Statistical Package for Social Science* versi 2.0 telah digunakan untuk menganalisis data ujian (pra dan pos) secara inferensi (ujian-t) dan data borang soal selidik secara statistik deskriptif (kekerapan dan min). Dapatan kajian mendapati nilai min ujian pra bagi kumpulan rawatan ialah 7.61 manakala nilai min ujian pos bagi kumpulan rawatan ialah 9.83, perbezaan min sebanyak 2.22. Terdapat perbezaan yang signifikan ($p = 0.000$) antara ujian pra dan pos bagi kumpulan rawatan. Hasil soal selidik menunjukkan persepsi dan minat pelajar terhadap pembelajaran topik ikatan kimia menggunakan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* adalah pada tahap yang tinggi dengan masing-masing nilai min 3.59 dan 3.81. Kesimpulannya, penggunaan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* dalam pengajaran topik ikatan kimia berkesan meningkatkan pencapaian dan minat pelajar. Implikasinya, kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* dapat digunakan sebagai bahan bantu mengajar yang baik dalam membantu meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran bagi topik ikatan kimia.

Kata kunci: keberkesanan, kit pembelajaran, ikatan kimia, pencapaian

ABSTRACT

This study was conducted to identify the effect of using the Chemy-Bond Thinkers learning kit on student achievement and interest in the topic of chemical bonding. This study uses an experimental design (quasi-experimental), involving a total of 35 Form 4 students who were selected through cluster random sampling and divided into two groups, namely the control group and the treatment group. There are two instruments used in this study which are tests (pre and post) and questionnaires. Statistical Package for Social Science version 2.0 was used to analyze test data (pre and post) inferentially (t-test) and questionnaire data descriptively (frequency and mean). The results of the study found that the mean value of the pre-test for the treatment group was 7.61 while the mean value of the post-test for the treatment group was 9.83, a mean difference of 2.22. There was a significant difference ($p = 0.000$) between the pre and post-test for the treatment group. The results of the questionnaire show that students' perception and interest in learning the topic of chemical bonding using the Chemy-Bond Thinkers learning kit is at a high level with a mean value of 3.59 and 3.81 respectively. In conclusion, the use of the Chemy-Bond Thinkers learning kit in teaching the topic of chemical bonding effectively increases student achievement and interest. The implication is that the

Chemy-Bond Thinkers learning kit can be used as a good teaching aid to help improve the quality of teaching and learning for the topic of chemical bonding.

Keywords: *effectiveness, learning kits, chemical bonding, achievement*

PENGENALAN

Pembelajaran abad ke-21 (PAK21) merupakan pembelajaran yang berpusatkan pelajar dimana penekanan diberikan kepada kemahiran pelajar termasuk kemahiran berfikir kritis, kreatif, kemahiran kolaborasi dan kemahiran berkomunikasi. Kesemua elemen kemahiran ini dapat dibentuk antaranya melalui pelaksanaan aktiviti yang berorientasikan penyelesaian masalah dan pembelajaran berasaskan permainan. Guru mempunyai peranan dalam menjadikan suasana pembelajaran pelajar lebih menyeronokkan supaya dapat meningkatkan motivasi dan minat pelajar untuk mengikuti pembelajaran dalam bilik darjah. Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) yang menarik amat membantu guru untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan dapat melaksanakan proses pengajaran dan pemudahcaraan dengan lebih berkesan. Kaedah pembelajaran berasaskan permainan merupakan satu pendekatan yang baik bagi mewujudkan suasana pembelajaran berpusatkan pelajar. Menurut Rahimah (2020), antara manfaat kaedah pembelajaran berasaskan permainan kepada pelajar adalah dapat memupuk minat dan fokus terhadap kandungan pembelajaran serta dapat meningkatkan kemahiran dalam menyelesaikan masalah. Gogal et al. (2017) menyatakan bahawa pembelajaran kimia dengan menggunakan permainan dapat menggalakkan pelajar untuk belajar secara kooperatif dan lebih menyeronokkan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini direka bentuk untuk mengkaji keberkesanan penggunaan kit pembelajaran *ChemyBond Thinkers* yang telah dibangunkan oleh Wahab (2022) terhadap pencapaian dan minat pelajar dalam topik ikatan kimia. Kajian ini menggunakan kaedah kuasi-eksperimen. Kuasi-eksperimen dalam kajian ini ialah satu bentuk kajian yang merangkumi dua kumpulan pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Kimia iaitu kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Kedua-dua kumpulan ini akan menjalani ujian pra dan ujian pos. Manakala kumpulan rawatan akan menjawab borang soal selidik bagi mengetahui persepsi dan minat pelajar terhadap penggunaan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers*.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi bagi kajian ini ialah seramai 83 orang pelajar Tingkatan 4 sebuah sekolah di Tanah Merah, Kelantan manakala sampel kajian ialah seramai 35 orang pelajar Tingkatan 4 yang dipilih menggunakan teknik persampelan rawak berkelompok. Teknik persampelan secara rawak berkelompok dalam kajian ini adalah dengan menggunakan sampel pelajar daripada dua kelas yang berlainan bagi membentuk kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan tanpa menyusun atau memilih pelajar yang sedia ada dalam kelas berkenaan.

Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, pengkaji hanya menggunakan dua instrumen bagi menjawab persoalan kajian iaitu soal ujian (pra dan pos) dan borang soal selidik.

Analisis Data

Data yang diperoleh melalui instrumen borang soal selidik akan dianalisis secara statistik deskriptif, dengan menjumlahkan kekerapan skor bagi setiap item dan mengira peratusan kekerapan. Sebaliknya, untuk menguji keberkesanan dan menjawab hipotesis, kaedah analisis secara statistik inferensi akan digunakan melalui ujian-t.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Keputusan hasil perbandingan skor min pencapaian ujian pra dan pos bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dapat diringkaskan seperti pada Jadual 1. Berdasarkan Jadual 1, nilai min ujian pra bagi kumpulan kawalan ialah 6.71 manakala nilai min ujian pra bagi kumpulan rawatan ialah 7.61, perbezaan min sebanyak 0.90. Nilai kebarangkalian, p keputusan ujian pra bagi kumpulan kawalan dan ujian pra bagi kumpulan rawatan ialah 0.106. Oleh kerana nilai kebarangkalian, p (0.106) lebih besar berbanding nilai aras kesignifikan α , α (0.05) maka keputusan ujian pra bagi kumpulan kawalan dan ujian pra bagi kumpulan rawatan adalah tidak signifikan secara statistik. Menurut Goss-Sampson (2019), jika nilai p kurang daripada 5% ($p < 0.05$), hipotesis null ditolak manakala jika nilai p lebih besar daripada 5% ($p > 0.05$), hipotesis null gagal ditolak. Oleh itu, hipotesis null pertama, H_{01} iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam min ujian pra kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional dengan min ujian pra kumpulan rawatan yang melalui pembelajaran dan pengajaran menggunakan kit pembelajaran Chemy-bond Thinkers adalah gagal ditolak. Ini menunjukkan bahawa kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan telah mempunyai pengetahuan yang sedia ada berkaitan topik ikatan kimia yang setara.

Jadual 1. Keputusan ujian-t (min, sisihan piawai & nilai kebarangkalian, p)

Pemboleh ubah	Kumpulan kajian	Min	Sisihan piawai	Nilai p
Ujian pra	Kumpulan kawalan	6.71	1.490	0.106
	Kumpulan rawatan	7.61	1.720	
Ujian pra Ujian pos	Kumpulan kawalan	6.71	1.490	0.018
	Kumpulan rawatan	7.53	1.328	
Ujian pos	Kumpulan kawalan	7.53	1.328	0.000
	Kumpulan rawatan	9.83	1.689	
Ujian pra Ujian pos	Kumpulan rawatan	7.61	1.720	0.000
	Kumpulan rawatan	9.83	1.689	

Nilai min ujian pra bagi kumpulan kawalan ialah 6.71 manakala nilai min ujian pos bagi kumpulan kawalan ialah 7.53, perbezaan min sebanyak 0.82. Nilai kebarangkalian, p keputusan ujian pra bagi kumpulan kawalan dan ujian pos bagi kumpulan kawalan ialah 0.018, lebih rendah berbanding nilai aras kesignifikan α , α (0.05) menunjukkan keputusan ujian pra bagi kumpulan kawalan dan ujian pos bagi kumpulan kawalan adalah signifikan secara statistik. Oleh itu, hipotesis null kedua, H_{02} iaitu tiada perbezaan signifikan dalam min ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional adalah ditolak.

Nilai min ujian pos bagi kumpulan kawalan ialah 7.53 manakala nilai min ujian pos bagi kumpulan rawatan ialah 9.83, perbezaan min sebanyak 2.30. Nilai kebarangkalian, p keputusan ujian pos bagi kumpulan kawalan dan ujian pos bagi kumpulan rawatan ialah 0.000, lebih rendah berbanding nilai aras kesignifikan α , α (0.05) menunjukkan keputusan ujian pos bagi kumpulan kawalan dan ujian pos bagi kumpulan rawatan adalah signifikan secara statistik. Oleh itu, hipotesis null ketiga, H_{03} iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam min ujian pos kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional dengan min ujian pos kumpulan rawatan yang melalui pembelajaran dan pengajaran menggunakan kit pembelajaran

Chemybond Thinkers adalah ditolak. Ini menjelaskan bahawa pembelajaran berasaskan permainan menggunakan kit pembelajaran *Chemy-bond Thinkers* bagi topik ikatan kimia adalah lebih berkesan berbanding kaedah pembelajaran secara konvensional.

Nilai min ujian pra bagi kumpulan rawatan ialah 7.61 manakala nilai min ujian pos bagi kumpulan rawatan ialah 9.83, perbezaan min sebanyak 2.22. Nilai keberangkalian, p keputusan ujian pra bagi kumpulan rawatan dan ujian pos bagi kumpulan rawatan ialah 0.000, lebih rendah berbanding nilai aras kesignifikan α , α (0.05) menunjukkan keputusan ujian pra bagi kumpulan rawatan dan ujian pos bagi kumpulan rawatan adalah signifikan secara statistik. Oleh itu, hipotesis null keempat, H_{04} iaitu tiada perbezaan signifikan dalam min ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan rawatan yang melalui pembelajaran dan pengajaran menggunakan kit pembelajaran *Chemy-bond Thinkers* adalah ditolak. Ini membuktikan bahawa penggunaan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* dalam pembelajaran topik ikatan kimia dapat membantu meningkatkan pencapaian pelajar.

Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian yang menggunakan instrumen borang soal selidik, dimana analisis purata min digunakan terhadap setiap item bagi dua konstruk dalam borang soal selidik. Hal ini bagi mengenalpasti kesan penggunaan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* terhadap persepsi dan minat pelajar bagi pembelajaran topik ikatan kimia. Skor min keseluruhan bagi persepsi pelajar terhadap pengajaran berpusatkan pelajar bagi topik ikatan kimia ialah 3.59 manakala skor min keseluruhan bagi minat pelajar terhadap pembelajaran topik ikatan kimia menggunakan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* ialah 3.81.

Jadual 2. Analisis persepsi dan minat pelajar

Konstruk	Min
Persepsi pelajar terhadap pembelajaran berpusatkan pelajar bagi topik ikatan kimia	3.59
Minat pelajar terhadap pembelajaran topik ikatan kimia menggunakan kit pembelajaran <i>Chemy-Bond Thinkers</i>	3.81

Jadual 3 menunjukkan interpretasi skor min skala Likert empat mata. Skor min yang dicatatkan menunjukkan bahawa kedua-dua konstruk iaitu persepsi pelajar terhadap pengajaran berpusatkan pelajar bagi topik ikatan kimia dan minat pelajar terhadap pembelajaran topik ikatan kimia menggunakan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* adalah berada pada tahap yang tinggi. Hasil dapatan ini selari dengan dapatan kajian Derus dan Mohammad (2021) bahawa pembelajaran berasaskan permainan terbukti mampu meningkatkan minat, motivasi dan penglibatan pelajar terhadap pembelajaran. Hasil soal selidik ini menunjukkan bahawa pelajar mempunyai persepsi yang baik terhadap kaedah pembelajaran berpusatkan pelajar bagi topik ikatan kimia. Penggunaan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* turut mampu meningkatkan minat pelajar terhadap pembelajaran topik ikatan kimia.

Jadual 3. Interpretasi skor min skala Likert empat mata

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

*Mohd Asri Harun et al., 2016

KESIMPULAN

Pengajaran topik ikatan kimia menggunakan kit pembelajaran *Chemy-Bond Thinkers* dapat membantu pelajar dalam meningkatkan pemahaman dan penguasaan konsep bagi topik ini. Kaedah pembelajaran yang berpusatkan pelajar seperti pembelajaran berasaskan permainan

mampu menggalakkan minat pelajar untuk melibatkan diri dalam aktiviti pembelajaran yang dijalankan. Guru dapat mempertimbangkan untuk menggunakan kit pembelajaran *ChemyBond Thinkers* ini sebagai salah satu bahan bantu mengajar yang baik bagi menambah mutu dalam pengajaran topik ikatan kimia dan mata pelajaran Kimia secara amnya.

RUJUKAN

- Derus A, Mohammad WMRW. (2021). Aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pengajaran Bahasa Melayu. *International Journal of Education and Pedagogy*, 3(2), 53-66.
- Gogal K, Heuett W, Jaber D. (2017). CHEMCompete: An Organic Chemistry Card Game to Differentiate between Substitution and Elimination Reactions of Alkyl Halides. *Journal of Chemical Education*, 94(9), 1276-1279
- Goss-Sampson M. (2019). Statistical analysis in JASP: A guide for students. 4th ed. Jeffreys's Amazing Statistics Program.
- Rahimah W (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, 16(1), 9-13.
- Wahab SS. (2022). Pembangunan dan persepsi guru pelatih Kimia terhadap kit pembelajaran *ChemyBond Thinkers* bagi Topik Ikatan Kimia. Tesis Ijazah Sarjana Muda, Universiti Pendidikan Sultan Idris.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan Monopoli
ChemBond dalam Kalangan Guru Pelatih UPSI**
*Development and Perception of Usability of ChemBond Monopoly Game Among
UPSI Trainee Teachers*

Kathie Chan Jie Tee, Norlaili Abu Bakar*

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

*Emel: norlaili@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan monopoli *ChemBond* bagi topik ikatan kimia dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap permainan tersebut. Instrumen yang digunakan adalah soal selidik persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan permainan monopoli *ChemBond* yang merangkumi tiga aspek iaitu reka bentuk, minat dan kebolehcapaian permainan. Kajian rintis melibatkan 20 orang guru pelatih ISMP Kimia semester tujuh bagi memperoleh kebolehpercayaan soal selidik. Responden kajian sebenar pula melibatkan seramai 84 orang guru pelatih ISMP Kimia semester enam dan tujuh yang telah dipilih melalui kaedah pensampelan rawak mudah. Dapatan kajian menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan permainan (97.5%) dan ciri istimewa (95.0%) adalah tinggi. Nilai pekali alfa *Cronbach* bagi mengukur kebolehpercayaan permainan ialah 0.944. Nilai purata min bagi setiap aspek kebolehgunaan berada pada tahap tinggi serta sisihan piawai yang rendah bagi reka bentuk (3.78 (SP: 0.412)), minat (3.80 (SP: 0.403)) dan kebolehcapaian permainan (3.80 (SP: 0.397)). Kesimpulannya, persepsi responden adalah positif terhadap kebolehgunaan permainan monopoli *ChemBond*. Implikasinya, permainan monopoli *ChemBond* berpotensi menjadi bahan bantu mengajar untuk digunakan oleh para guru agar mewujudkan sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang lebih menarik bagi topik Ikatan Kimia.

Kata kunci: Pembangunan, kebolehgunaan, permainan, monopoli, ikatan kimia, bahan bantu mengajar.

ABSTRACT

This study aimed to develop a ChemBond monopoly game for chemical bond topic and to identify the trainee teachers' perceptions towards the usability of the game. The instrument used was a questionnaire on trainee teachers' perceptions of the usability of the ChemBond monopoly game, covering aspects of design, interest and accessibility. A pilot study involving 20 trainee teachers of ISMP Chemistry in semester seven was carried out to obtain the reliability of the questionnaire. While the actual study's respondents involved a total of 84 trainee teachers of ISMP Chemistry in semester six and seven who were selected through simple random sampling method. The study's findings showed that the percentage of expert agreement for content (97.5%) and special features (95.0%) validity of the game are high. The value of Cronbach's alpha coefficient of questionnaire reliability was 0.944. The average mean value for each aspect was at high level, with low standard deviation for design (3.78 (SD: 0.412)), interest (3.80 (SD: 0.403)) and accessibility (3.80 (SD: 0.397)). In conclusion, respondents have a positive perception towards the usability of ChemBond monopoly game. The implication is that the ChemBond monopoly game has the potential to be a teaching aid for teachers in order to create more interesting teaching and learning session (PdP) to learn chemical bond.

Keywords: *Development, usability, game, monopoly, chemical bond, teaching aids.*

PENGENALAN

Ikatan kimia merupakan salah satu bidang pembelajaran bagi subjek Kimia dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang perlu dititikberatkan supaya pelajar memahami asas kimia (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2018). Pelajar sentiasa mengalami miskonsepsi dalam topik Ikatan Kimia. Kebanyakan pelajar mengalami kekeliruan atau tidak mengetahui bahawa atom hidrogen yang mempunyai nombor atom satu akan mencapai kestabilan melalui susunan elektron duplet dan bukannya melalui susunan elektron oktet (Fadillah & Salirawati, 2018). Pelajar mempunyai miskonsepsi ketika menerangkan pembentukan ikatan kovalen dalam molekul NH_3 , iaitu menganggap bahawa atom nitrogen berkongsi tiga elektron dengan atom hidrogen, namun hakikatnya atom nitrogen hanya berkongsi satu elektron dengan tiga atom hidrogen masing-masing (Prodjosantoso et al., 2019).

Guru pelatih kurang kemampuan dalam menyediakan rancangan pengajaran yang rapi kerana kurang pengalaman mengajar, maka adalah berkemungkinan besar bahawa miskonsepsi pelajar akan timbul akibat penerangan guru yang kurang jelas. Segelintir guru pelatih menyatakan bahawa terdapat miskonsepsi yang mudah diabaikan serta mungkin tidak akan dipertimbangkan semasa mereka merancang pengajaran harian (Belova & Zowada, 2020). Maka, pemilihan bahan bantu mengajar yang sesuai sebenarnya dapat meringankan beban guru dan secara tidak langsung menjimatkan masa guru memberi penerangan kerana pelajar akan lebih mudah memahami kandungan pengajaran dan pembelajaran (Lambri & Mahamood, 2019). Hasil kajian Belova dan Zowada (2020) menunjukkan bahawa hampir semua guru pelatih bersetuju bahawa PBP dapat membantu mengekalkan ingatan dalam tempoh yang lebih lama terhadap proses pembelajaran. Awang et al. (2018) mengatakan bahawa kemahiran guru dalam mewujudkan pengajaran dan pembelajaran aktif melalui kaedah permainan pendidikan masih perlu ditingkatkan lagi dengan adanya usaha yang secukupnya. Oleh itu, kajian ini bermatlamat untuk membangunkan permainan monopoli *ChemBond* bagi topik ikatan kimia dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap permainan monopoli *ChemBond* yang dibangunkan dari aspek reka bentuk, minat dan kebolehcapaian permainan.

METODOLOGI

Reka Bentuk, Populasi dan Sampel Kajian

Kajian ini merupakan kajian pembangunan menggunakan pendekatan kuantitatif berdasarkan model ADDIE. Menurut Khalil, Al-Maawali dan El-Ghool (2022), istilah ADDIE merupakan akronim bagi mewakili lima fasa dalam kajian iaitu *Analysis* (analisis), *Design* (reka bentuk), *Development* (pembangunan), *Implementation* (pelaksanaan) dan *Evaluation* (penilaian). Kajian ini bermatlamat untuk membangunkan permainan monopoli *ChemBond* bagi bidang pembelajaran Ikatan Kimia.

Populasi kajian ini adalah seramai 106 orang guru pelatih, iaitu seramai 12 orang bagi semester 6 dan seramai 94 orang bagi semester 7. Berdasarkan Krejcie dan Morgan (1970), bilangan sampel yang perlu diambil bagi bilangan populasi antara 100 dan 110 orang adalah 80 hingga 86 orang. Maka, jumlah sampel dalam kajian ini telah ditentukan berdasarkan jadual penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan (1970), iaitu seramai 84 orang guru pelatih diperlukan sebagai sampel kajian dan dipilih melalui kaedah pensampelan rawak mudah.

Instrumen Kajian

Terdapat tiga jenis instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu kesahan kandungan dan ciri istimewa permainan monopoli *ChemBond* serta soal selidik persepsi terhadap kebolegunaan permainan monopoli *ChemBond*. Kesahan kandungan permainan monopoli *ChemBond* dinilai oleh seorang guru kimia sekolah menengah kebangsaan dan seorang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI, manakala kesahan ciri istimewa serta kesahan soal selidik persepsi kebolegunaan permainan monopoli *ChemBond* pula dinilai oleh dua orang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI.

Analisis Data

Analisis data bagi kesahan kandungan dan kesahan ciri istimewa permainan monopoli *ChemBond* adalah berdasarkan peratus persetujuan pakar. Bagi soal selidik persepsi kebolegunaan permainan monopoli *ChemBond*, data kuantitatif yang dikumpul pula dianalisis dengan menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Penganalisan data dalam kajian ini melibatkan statistik deskriptif iaitu purata skor min dan sisihan piawai bagi aspek reka bentuk, minat serta kebolehcapaian permainan monopoli *ChemBond*.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan Ciri Istimewa, Kandungan dan Soal Selidik Persepsi Kebolegunaan Permainan Monopoli ChemBond

Jadual 1 di bawah menunjukkan analisis data bagi kesahan kandungan, ciri istimewa, dan soal selidik persepsi kebolegunaan permainan monopoli *ChemBond*. Purata peratus persetujuan pakar bagi ketiga-tiga kesahan adalah baik kerana masing-masing melebihi 70 peratus persetujuan pakar (Ali & Mahamod, 2016).

Jadual 1. Purata Peratus Persetujuan Pakar bagi Kesahan Kandungan, Ciri Istimewa dan Soal Selidik

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1 (%)	Peratus Persetujuan Pakar 2 (%)	Purata Peratus Persetujuan Pakar (%)
Kandungan	100.0	95.0	97.5
Ciri Istimewa	97.5	92.5	95.0
Soal Selidik	75.0	84.2	79.6

Kebolehpercayaan Soal Selidik

Kebolehpercayaan soal selidik yang dianalisis mencatatkan nilai alfa *Cronbach* iaitu 0.944. Ini menunjukkan bahawa instrumen kajian mempunyai interpretasi yang sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi serta boleh digunakan dalam kajian sebenar (Bond & Fox, 2015).

Persepsi Guru Pelatih terhadap Kebolegunaan Permainan Monopoli ChemBond

Jadual 2 di bawah menunjukkan purata skor min dan sisihan piawai bagi ketiga-tiga aspek dalam soal selidik persepsi kebolegunaan permainan monopoli *ChemBond*.

Jadual 2. Purata Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Aspek Reka Bentuk, Minat dan Kebolehcapaian Permainan Monopoli ChemBond

Aspek	Purata Skor Min	Sisihan Piawai	Interpretasi Min
Reka Bentuk	3.78	0.412	Tinggi
Minat	3.80	0.403	Tinggi
Kebolehcapaian	3.80	0.397	Tinggi

Ketiga-tiga aspek mempunyai purata skor min yang tinggi serta sisihan piawai yang rendah. Riduwan (2012) mengatakan bahawa interpretasi skor min bagi skala Likert empat mata adalah tinggi sekiranya nilai min dari 3.51 hingga 4.00. Manakala nilai sisihan piawai yang rendah iaitu dari 0.26 hingga 0.50 menunjukkan konsensus yang tinggi dalam kalangan responden (Zulkarnain, Saim & Abd Talib (2012).

Bagi aspek reka bentuk permainan, purata skor min yang diperoleh adalah 3.78 (SP: 0.412). Gee dan Dolah (2016) mengatakan bahawa pemilihan grafik adalah amat penting apabila mereka bentuk sebuah permainan kerana grafik yang menarik mampu menarik perhatian pemain dalam permainan dan seterusnya meningkatkan pencapaian dalam proses pembelajaran.

Bagi aspek minat terhadap permainan, purata skor min yang diperoleh adalah 3.80 (SP: 0.403). Pelajar mendapat motivasi ketika belajar kimia melalui permainan (Baek et al., 2015). Penggunaan permainan sebagai bahan bantu mengajar telah menarik minat pelajar terhadap proses pembelajaran berbanding kaedah tradisional (Ab Rahman, 2017). Boghian et al. (2019) mengatakan bahawa pembelajaran berasaskan permainan menyediakan pengalaman, serta peluang untuk merenung pengalaman itu kepada pelajar dan seterusnya menarik pengetahuan, membina sikap, kemahiran atau cara berfikir baharu melaluinya. Dengan itu, dipercayai bahawa miskonsepsi pelajar dalam topik ikatan kimia dapat dikurangkan.

Bagi aspek kebolehcapaian permainan pula, purata skor min yang diperoleh adalah 3.80 (SP: 0.397). Lee (2016) mengatakan bahawa kelebihan pedagogi permainan papan ialah maklum balas yang segera dapat membetulkan tanggapan yang salah dan menggalakkan pembentukan konsep sekali gus meningkatkan pemahaman pelajar tentang sesuatu bidang pelajaran. Hasil kajian daripada Hastunar, Bharati, dan Sutopo (2014) menunjukkan bahawa permainan *Gladden Monopoly* yang diubah suai daripada permainan monopoli berkesan untuk digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi meningkatkan pencapaian pelajar dalam pembelajaran kosa kata bahasa inggeris.

KESIMPULAN

Permainan monopoli *ChemBond* berjaya dibangunkan dan mempunyai kesahan yang baik berdasarkan peratus persetujuan pakar yang melebihi 70 peratus. Persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan permainan Monopoli *ChemBond* yang diukur daripada tiga aspek iaitu reka bentuk permainan, minat terhadap permainan dan kebolehcapaian permainan mempunyai interpretasi skor min yang tinggi serta sisihan piawai yang rendah.

RUJUKAN

- Ab Rahman A, Hussin Ibrahim I, Tengku Zainal Abidin T, Muhd Fauzi, A. (2017). Gamification In Islamic Education Based on Global Zakat Game: Bijak Zakat Version 1.0 (GZG). Al-Qanatr: *International Journal Islamic Study* 6(1), 1-9.
- Ali A, Mahamod Z. (2016). Pembangunan dan kebolehgunaan modul berasaskan bermain bagi pembelajaran kemahiran bahasa melayu kanak-kanak prasekolah (Development and Userbility of Play Based Module for Teaching and Learning Preschool Children's Malay Language Skill. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 6(1), 16-29.

- Lambri A, Mahamood Z. (2019). Penggunaan Alat Bantu Mengajar Dalam Pengajaran Bahasa Melayu Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Berpusatkan Pelajar. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4(33), 78-94.
- Awang MM, Ahmad AR, Hussin MN, Edros ME, Noordin NA, Rahman N. (2018). *Persepsi Guru Terhadap Kesan Pelaksanaan PAK21 dalam TS25 ke atas Kualiti Pedagogi Guru dan Pembelajaran Murid di SMK Durian Tunggal, Melaka*. Transformasi dan Pembangunan Pendidikan Di Malaysia, 65.
- Baek Y, Xu Y, Han S, Cho J. (2015). Exploring effects of intrinsic motivation and prior knowledge on student achievements in game-based learning. *Smart Computing Review*. 5(5), 368-377.
- Belova N, Zowada C. (2020). Innovating higher education via game-based learning on misconceptions. *Education Sciences*, 10(9), 221.
- Boghian I, Cojocariu VM, Popescu CV, Măță L. (2019). Game-based learning. Using board games in adult education. *Journal of Educational Sciences & Psychology*, 9(1), 1-7.
- Bond, TG, Fox CM. (2015). Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the Human Sciences. Routledge. New York.
- Fadillah A, Salirawati D. (2018). Analysis Of Misconceptions Of Chemical Bonding Among Tenth Grade Senior High School Students Using A Two-Tier Test. *AIP Conference Proceedings*, 2021(1).
- Gee LLS, Dolah J. (2016). *Graphic Styles Appearance in Educational Games to Enhance Malaysian Students Learning: A Preliminary Study*. In 2nd International conference on creative media, design & technology (26th to 27th September 2016) Penang, Malaysia.
- Hastunar DE, Bharati DAL, Sutopo D. (2014). Modifying A Monopoly Game for Teaching Written Vocabulary for The Seventh Graders Of Terang Bangsa Junior High School. *English Education Journal*, 4(2).
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2018). *Kurikulum Standard Sekolah Menengah Kimia: Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Tingkatan 4 dan 5*. Putrajaya: Kompleks Pentadbiran Kerajaan Persekutuan.
- Khalil H, Al-Maawali W, El-Ghool R. (2022). Impact of Quiz-Based Interactive Videos into Personal Learning Environment on Regulating E-Portfolio Design and Learning Engagement: An Experimental Study. *Universal Journal of Educational Research*, 10(4), 281-288.
- Lee HLJ (2016). SMARTies: Using A Board Game in The English Classroom for Edutainment and Assessment. *Malay. J. Elt Res*. 8(1):35.
- Prodjosantoso AK, Hertina AM. (2019). The Misconception Diagnosis on Ionic and Covalent Bonds Concepts with Three Tier Diagnostic Test. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1477-1488.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-variabel*: Penelitian. Alfabeta, Bandung.
- Zulkarnain Z, Saim M, Abd Talib R. (2012). *Hubungan Antara Minat, Sikap dengan Pencapaian pelajar dalam Kursus CC301 – Quantity Measurement*. Politeknik Port Dickson.

Development and Usability of an Interactive E-Module Hi-Draphy in Physical Chemistry among Chemistry Students in UPSI
Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Modul Interaktif Hi-Draphy dalam Kimia Fizik di Kalangan Pelajar Kimia UPSI

Arina Raihanah Jaiming, Norlaili Abu Bakar*

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

*Emel: norlaili@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRACT

This study aims to develop an interactive e-module Hi-Draphy and evaluate the usability of the interactive e-module. The study design is a developmental study and the selected sample was a total of 89 chemistry students from the third and fourth semesters, and the technique of sampling used is simple random sampling. There are two types of instruments implemented in this study, which are the validation instrument and the usability of the Hi-Draphy questionnaire form. To evaluate the validity of the Hi-Draphy, four experts from the Chemistry Department at UPSI were chosen to evaluate the special features and the content of the Hi-Draphy e-module. The usability of the Hi-Draphy questionnaire form was evaluated by two experts from the Chemistry Department at UPSI, supported with the results of the pilot test conducted among 30 chemistry students at UPSI. Validity of the Hi-Draphy e-module was at a satisfactory level, with the percentage of agreement for the special features and content being 83.4%, 90.6%, respectively, and the usability of the Hi-Draphy e-module questionnaire being 91.3%. Usability of the Hi-Draphy e-module obtains a high mean score with the value of Cronbach's alpha of 0.924. Chemistry students' perceptions of design, content, and usability have high mean values of 3.72, 3.74, and 3.78, respectively. In conclusion, the Hi-Draphy e-module can be used to help students understand the abstract concept and ideas in the experiment of hydration enthalpy.

Keywords: Hydration enthalpy, interactive e-module, development, physical chemistry and usability

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan e-modul interaktif Hi-Draphy dan menilai kebolehgunaan e-modul interaktif tersebut. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan dan sampel yang dipilih adalah seramai 89 pelajar Kimia UPSI dengan pensampelan rawak mudah daripada semester tiga dan empat. Terdapat dua jenis instrumen yang digunakan iaitu instrumen kesahan dan borang soal selidik kebolehgunaan e-modul interaktif. Bagi menilai kesahan e-modul interaktif, empat orang penilai dipilih daripada pensyarah Jabatan Kimia UPSI untuk menilai ciri-ciri istimewa dan kandungan. Kesahan borang soal selidik juga dinilai oleh dua orang pensyarah kimia UPSI dengan disokong data kajian rintis yang dijalankan ke atas 30 orang pelajar kimia UPSI. Hasil dapatan kajian mendapati kesahan e-modul interaktif Hi-Draphy adalah pada tahap yang memuaskan dengan peratusan persetujuan pakar bagi ciri-ciri istimewa dan kandungan adalah masing-masing 83.4%, 90.6%, dan borang soal selidik kebolehgunaan adalah 91.3%. Bagi kebolehpercayaan instrumen, didapati kebolehgunaan mempunyai nilai min yang tinggi dengan nilai Alpha Cronbach adalah 0.924. Persepsi pelajar kimia terhadap reka bentuk, kandungan, dan kebolehgunaan mempunyai nilai min yang tinggi iaitu masing-masing adalah 3.72, 3.74, dan 3.78. Kesimpulannya, e-modul interaktif Hi-

Draphy ini boleh digunakan bagi membantu pelajar untuk memahami konsep abstrak dan idea dalam eksperimen entalpi penghidratan.

Kata kunci: *Entalpi penghidratan, e-modul interaktif, pembangunan, kimia fizik dan kebolehgunaan.*

INTRODUCTION

Science has a strategic purpose since it may be utilised to enhance students' potential and abilities in cognitive, psychomotor, and affective aspects. As a result, it is vital to create a lesson that may help students improve their chemical literacy abilities. As the conventional module is less interactive and has a static and monotone graphical display, an electronic module (e-module) is a good development choice because it can interactively deliver multimedia content such as videos, animations, simulations, and questions with direct feedback (Irwansyah et al., 2017). Zhu and Liu (2020) mentioned that the education system needs to prepare everyone to be flexible and adapt quickly to various learning platforms during a time of crisis. As that being said, educators can provide their students with learning materials that can be accessed online for their reference to use before and after class to get a deeper understanding of the subject.

Putra et al. (2017) stated that the use of an e-module can enhance students' learning attractiveness because it provides interactive materials as it will be able to improve students' interest in learning, integrate sensory activities, offer immediate feedback, provide possibilities for students to measure their learning acceleration, and perform self-evaluations. Furthermore, Yulando et al. (2019) also mentioned that learning using interactive e-modules is expected to be able to convey all content in accordance with learning aim without sacrificing learning effectiveness since students may study the material first through a smartphone or computer that can be accessed from anywhere with high flexibility. Moreover, through this interactive medium, educators are able to present information in innovative ways and could motivate students to study harder (Wiana, Barliana & Riyanto, 2018). Meanwhile, another study which was carried out by Sever, Yurumezoglu and Oguz-Unver (2010) proved that both recorded experiments and real demonstration by teachers gave the same effect towards students' achievement (Yahya, Mat Daud & Jaafar, 2019). Yahya, Mat Daud and Jaafar (2019) also mentioned that recorded experiments can be used as teaching and learning tools to students in order to enhance their achievement in Science subjects.

Laboratory practical are extensively used in science and engineering education since they allow students to engage in active learning while also developing technical skills (Rodgers et al., 2020). To maximise students' learning potential, students need to arrive at laboratory sessions as prepared as possible (Rodgers et al., 2020). To enhance students' understanding and to obtain effective learning outcomes from laboratory sessions, an innovation in laboratory manuals should be developed. The development of an interactive e-module for laboratory manuals may help students be able to carry out experimental work better and gain hands-on experience beforehand. Therefore, the aim of this study are to develop the interactive e-module Hi-Draphy and identify the students' perception towards the Interactive E-Module Hi-Draphy for subject Physical Chemistry I among chemistry students in Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). A recorded experiments are also inserted in the interactive e-module Hi-Draphy as it may help students to reach better understanding and on the other hand, can be used as an alternative to the traditional laboratory.

METHODOLOGY

There are three stages in the research design which are analysis, development, and evaluation. The interactive e-module of hydration enthalpy was designed using the Instructional System Design (ISD): ADDIE Model under the developmental stage in research design. This study begins with the analysis phase where all the information regarding the problem that arose in chemistry education are gathered, identify the learning objectives that address the problem and define the audience this instruction will be targeting. The next phase is the designing phase where the blueprint for the interactive e-module is created and decides the software to be utilised in this project which are Genially, Canva and Wondershare Filmora. In the development phase, a video demonstration of hydration enthalpy is recorded in the chemistry laboratory and edited to insert into the interactive e-module of hydration enthalpy for it to be fully developed. In this study, the technique of sampling used is random sampling. The population of chemistry students from the 3rd to 4th semester are 115 in total. Thus, 89 respondents are selected for the evaluation of the usability of the interactive e-module. Three types of validity need to be done: special features, content and usability questionnaire form. Two experts are chosen to validate the special features of the interactive e-module, and two experts are chosen to validate the content and usability of the interactive e-module questionnaire. The validation is analysed using the percentage of agreement.

The pilot test was done on 30 random chemistry students from 3rd to 7th semester who had already taken SKF3013 through Google Forms. This method is performed to find out the level of consistency and reliability of the instrument.

The questionnaire is used to determine the usability of the interactive e-module. In the development of this project, the closed-ended questions were used, which is the 4-point Likert scale, where the respondents' answers are limited to a fixed set of responses. The set of questionnaires will be distributed to chemistry students in UPSI from 3rd and 4th semester through a medium called Google Form. The data obtained from the respondents will be analysed using the Statistical Package for Social Science (SPSS) Statistic 29 to obtain the value of mean and standard deviation for each construct in the usability questionnaire form.

RESULTS AND DISCUSSION

Expert's Validation

Table 1 shows the percentage of agreement for the special features, content, and the usability questionnaire form. The average of the percentage of agreement for each validity exceed 70%, it is evident that the Hi-Draphy e-module are valid and good (Sidek & Jamaludin, 2005).

Table 1. Expert's Percentage of Agreement

Validity	Percentage of Agreement (%)		Average (%)
	Expert 1	Expert 2	
Special Features	91.7	75.0	83.4
Content	95.8	85.4	90.6
Usability Questionnaire Form	97.2	85.3	91.3

Students' Perception towards Hi-Draphy E-Module

Table 2 shows the mean scores and standard deviation for students' perception towards constructs in the usability questionnaire form. Based on Table 2, the mean values obtained for each construct indicated as very high (Gani Hamzah et al., 2013). Meanwhile, the standard

deviation value from higher to lower shows the consensus from the respondents. The lower the standard deviation indicates that the respondents are more centered towards one area. In this study, the respondents are clustered towards the three- and four-point Likert scale which shows positive feedback from the respondents as they agreed that the level of usability of Hi-Draphy e-module is high (Gani Hamzah et al., 2013).

Table 2. Mean Scores & Standard Deviation for Three Constructs in the Usability Questionnaire Form

Construct	Mean	Standard Deviation
Design	3.72	0.489
Content	3.74	0.467
Usability	3.78	0.448

The mean value of the students' perception towards the design of Hi-Draphy e-module is very high which concludes that the design of the Hi-Draphy e-module able to actively engage and ease the user to use Hi-Draphy e-module. Next, Table 2 shows that the mean value obtained from the respondents is very high if based on interpretation Gani Hamzah et al. (2013). This result shows that the respondents believe that the content of the Hi-Draphy e-module is suitable for students who want to conduct hydration enthalpy experiments, and it could serve as a pre-laboratory preparation and as support material to enhance student understanding. Meanwhile, for the usability construct, the mean value obtained is also high. It shows that the respondents believe that the Hi-Draphy e-module can be used as self-study learning material and that they are able to study at their own pace when using the Hi-Draphy e-module. This is in line with the statements from Lok and Hamzah (2021), students were pleased by the affordance of mobile devices for allowing greater freedom and control towards their learning. The use of mobile device could be directed towards self-regulated learning and increase their understanding to the competence.

CONCLUSION

The Hi-Draphy e-module successfully developed with the value of validity for special features, content, and usability questionnaire form are high. The value of Cronbach's Alpha for the usability questionnaire form is 0.924 which indicates strong reliability. The mean of the students' perception towards the Hi-Draphy e-module for three constructs (design, content, and usability) are positive. The Hi-Draphy e-module is eligible and can be used to help students understand the abstract concepts and the ideas in the experiment of hydration enthalpy.

REFERENCES

- Gani Hamzah MS, Saad NS, Khairun Nasri HZ, Mat Yusof NN. (2013). *Transformasi pembinaan instrumen kajian terhadap pengurusan pengajaran guru*. Seminar Kebangsaan kali ke IV Majlis Dekan Pendidikan IPTA, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Irwansyah FS, Lubab I, Farida I, Ramdhani MA. (2017). Designing Interactive Electronic Module in Chemistry Lessons. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1).
- Krejcie R, Morgan DW. (1970). Determining sample Size for Research Activities. *International Journal of Employment Studies*, 30(3), 607–610.
- Lok WF, Hamzah M. (2021). Student experience of using mobile devices for learning chemistry. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(3), 893–900.
- Oben AI. (2021). Research instruments: a questionnaire and an interview guide used to investigate the implementation of higher education objectives and the attainment of cameroon's vision 2035. *European Journal of Education Studies*, 8(7), 113–130.
- Rodgers TL, Cheema N, Vasanth S, Jamshed A, Alfutimie A, Scully PJ. (2020). Developing Pre-Laboratory Videos for Enhancing Student Preparedness. *European Journal of Engineering Education*, 45(2), 292–304.
- Sidek, MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.

- Taherdoost H. (2016). Sampling Methods in Research Methodology; How to Choose a Sampling Technique for Research. *International Journal of Academic Research in Management*, 5(2), 18–27.
- Wiana W, Barliana MS, Riyanto AA. (2018). The Effectiveness of Using Interactive Multimedia Based on Motion Graphic in Concept Mastering Enhancement and Fashion Designing Skill in Digital Format. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(02), pp. 4–20.
- Yahya RAS, Mat Daud AN, Jaafar R. (2019). Development and Evaluation of Multi-frames Video Recorded Experiments as Self-learning Materials for Electricity Topic. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(1), 34–45.
- Zhu XD, Liu J. (2020). Education in and after Covid-19: Immediate Responses and Long-Term Visions. *Postdigital Science and Education*, 1-5.

**Pembangunan Dan Kebolehgunaan E-Modul Interaktif Cal-Bomb Bagi
Subjek Kimia Fizik I Dalam Kalangan Pelajar Kimia Upsi**
*Development and Usability of Interactive e-Module Cal-Bomb in Physical
Chemistry I Among Chemistry Student at UPSI*

Arni Natirah Abdul Rashid, Norlaili Abu Bakar*

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

*Emel: norlaili@fsmt.upsi.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan e-Modul Interaktif *Cal-Bomb* dan mengenal pasti persepsi pelajar kimia terhadap kebolehgunaan e-modul tersebut. e-modul interaktif *Cal-Bomb* dibangunkan menggunakan platform *Genially*, *Canva* dan *Inshot* bagi proses penyuntingan. Sampel kajian yang terlibat adalah 80 orang pelajar daripada Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) semester tiga dan empat yang telah mengambil subjek Kimia Fizik I. Instrumen kajian yang digunakan bagi mengenal pasti persepsi pelajar terhadap kebolehgunaan e-modul interaktif *Cal-Bomb* adalah borang soal selidik dengan skala Likert lima mata. Dapatan kajian menunjukkan pembangunan e-modul interaktif *Cal-Bomb* mempunyai kesahan yang baik (>80%). Persepsi pelajar terhadap e-modul interaktif *Cal-Bomb* adalah pada tahap tinggi (nilai min tinggi dan sisihan piawai sederhana) bagi konstruk reka bentuk (4.54 (SP = 0.537), kebolehgunaan 4.48 (SP = 0.561) dan minat 4.49 (SP = 0.608). Kesimpulannya, e-modul interaktif *Cal-Bomb* telah berjaya dibangunkan yang mendapat kesahan yang baik serta persepsi pelajar pada tahap tinggi. Implikasi kajian adalah pelajar dapat menjadikan e-modul ini sebagai bahan bantu pembelajaran sendiri atau berkumpulan terutamanya ketika pembelajaran jarak jauh atas talian (*Online Distance Learning*).

Kata kunci: Bom kalorimeter, pembangunan, kebolehgunaan, kesahan, e-Modul Interaktif, Kimia Fizik.

ABSTRACT

This study was conducted to develop interactive e-module Cal-Bomb and to identify the perception of chemistry students on the usability of the e-module. Interactive e-module Cal-Bomb was developed using the platform of Genially, Canva and Inshot for the editing process. The research sample involved is 80 students from the Bachelor of Education (Chemistry) from third and fourth semester whom have taken the subject of Physical Chemistry I. The research instrument to identify perception of student on the usability of e-module using a questionnaire of a five-point Likert Scale. The findings of the study showed that the development of interactive e-module Cal-Bomb has good validity (>80%). Students' perception of of interactive e-module Cal-Bomb is at high level (high mean value and moderate standard deviation) for the constructs of design (4.54 (SP = 0.537)), usability (4.48 (SP = 0.561)) and interest (4.49 (SP = 0.608)). In conclusion, the interactive e-module Cal-Bomb has been successfully developed with good validity and the students' perception of the e-module is at high level. The implications of this study, students can use e-module as a learning aids for either self-study or in group especially during online distance learning.

Keywords: Calorimeter Bomb, development, usability, validity, interactive e-module, physical chemistry.

PENGENALAN

Sejak Malaysia mengalami pandemik COVID-19 yang turut juga dihadapi oleh negara-negara maju yang lain memberi impak yang besar kepada politik, ekonomi dan sosial. Terdapat banyak perubahan yang telah berlaku sepanjang dua tahun ini, perubahan yang paling ketara adalah penggunaan teknologi serta jaringan internet yang telah menjadi amalan dalam kehidupan seharian. Kementerian Pelajaran Tinggi (KPT) telah mengarahkan *Online Distance Learning* (ODL). Terdapat soal selidik yang telah dijalankan oleh Quah (2020) tentang cabaran yang harus dihadapi oleh pensyarah dan pelajar, salah satu jawapan yang diberikan adalah “PdP yang melibatkan latihan praktikal lebih berkesan jika dilakukan bersemuka”. Tidak kira pelajar kolej atau pelajar universiti, rata-rata para pelajar menghadapi masalah yang sama iaitu kekurangan penglibatan secara terus dalam aktiviti fizikal dan praktikal.

Menurut Fausih dan Danang (2015), e-modul adalah sebuah modul elektronik iaitu set media pembelajaran yang digital yang mana tidak bercetak, tersusun secara sistematik dan ianya boleh digunakan secara bebas oleh pelajar untuk menyelesaikan masalah mengikut cara mereka. Menurut Ramadhan dan Linda (2020), e-modul mempunyai pelbagai kelebihan iaitu praktikal, tahan lama dan kos pengeluaran yang lebih rendah jika dibandingkan dengan cetakan. Menurut Syahrul Wahyu dan Kusumawati (2021), e-modul yang interaktif ini dapat digunakan untuk aktiviti pembelajaran samaada di atas atau luar talian. e-modul interaktif yang digunakan luar talian ini sekaligus dapat digunakan tanpa adanya jaringan internet untuk mengakses. Rakaman eksperimen boleh digunakan sebagai bahan pengajaran dan pembelajaran untuk meningkatkan pencapaian pelajar di dalam subjek Sains (Razak, Anis Nazihah & Rosly, 2019). Kajian ini dilakukan untuk membangunkan e-modul interaktif *Cal-Bomb* dan mengenal pasti persepsi pelajar UPSI terhadap kebolehgunaan e-modul ini. e-Modul interaktif yang dibina akan digabungkan bersama video eksperimen agar dapat memberi impak yang besar kepada pelajar.

METODOLOGI

Kajian ini merupakan satu reka bentuk pembangunan dan kuantitatif. e-Modul Interaktif *Cal-Bomb* dibangunkan menggunakan model ADDIE yang diperkenalkan oleh Rosette (1987) yang terdiri daripada lima fasa iaitu fasa Analisis (*Analyze*), Reka Bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Perlaksanaan (*Implementation*) dan Penilaian (*Evaluation*).

Pembinaan e-modul *Cal-Bomb* dan video eksperimen menggunakan *Genially* bersama-sama dengan aplikasi *Canva* dan *Youtube*. Video eksperimen pula akan direkod kemudian disunting menggunakan *Inshot*. e-Modul ini mengandungi enam bahagian iaitu konsep kalorimeter bom, objektif, bahan kimia dan alat radas, prosedur, video eksperimen, olahan data, perbincangan dan rujukan. Video eksperimen pula mengandungi langkah-langkah yang jelas yang menepati prosedur eksperimen seperti di dalam panduan amali subjek kimia fizik I. Dua orang pakar dilantik untuk mengesahkan e-modul dari segi kesahan kandungan, ciri-ciri istimewa dan soal selidik persepsi. Nilai kesahan e-modul dan soal selidik dikira menggunakan Peratusan Persetujuan Pakar. Instrumen kajian soal selidik kebolehgunaan diadaptasikan daripada beberapa kajian iaitu Jamunarani (2016), Razak, Anis Nazihah dan Rosly (2019) dan Saripah Salbiah et al. (2013). Kajian rintis dilaksanakan terhadap 30 orang responden untuk mendapatkan kebolehpercayaan soal selidik

Sebanyak 80 orang dipilih daripada 102 orang pelajar semester tiga dan empat yang mengambil program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) di UPSI yang telah atau sedang mengambil subjek Kimia Fizik I. Populasi ini ditentukan dengan menggunakan Krejcie dan Morgan (1970) melalui persampelan mudah. Maklum balas daripada responden melalui borang

soal selidik skala Likert lima mata dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif untuk mendapatkan min dan sisihan piawai bagi menentukan persepsi pelajar terhadap kebolegunaan e-Modul interaktif *Cal-Bomb*..

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kesahan e-Modul Interaktif Cal-Bomb dan Soal Selidik

Kesahan e-modul dan borang soal selidik diperoleh melalui borang penilaian kesahan kandungan dan ciri-ciri istimewa serta borang penilaian kesahan soal selidik yang diberikan kepada dua orang pakar yang dilantik. Nilai kesahan dikira menggunakan Peratusan Persetujuan Pakar daripada Sidek dan Jamaludin (2005) seperti Persamaan 1. Jadual 1 menunjukkan nilai peratusan persetujuan pakar bagi kesahan e-modul dan soal selidik.

$$\frac{\text{Jumlah Skor Pakar}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% = \text{Pencapaian Kesahan Kandungan} \quad (1)$$

Jadual 1. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan e-modul dan soal selidik

Pakar	Peratus kesahan keseluruhan (%)		
	Kandungan	Ciri-Ciri Istimewa	Soal Selidik
1	89.29	83.33	91.67
2	82.14	87.50	89.58
Purata Persetujuan Pakar	85.72	85.42	90.63

Berdasarkan Jadual 1, purata persetujuan pakar bagi kesahan e-modul dan soal selidik melebihi 80% menunjukkan kesahan e-modul dan soal selidik adalah baik seperti mana yang dinyatakan oleh Sidek dan Jamaludin (2005) dalam kajian mereka iaitu nilai kesahan melebihi 70% menunjukkan kesahan yang baik.

Kebolehpercayaan Soal Selidik

Kajian rintis yang dilakukan memberikan nilai *Cronbach Alpha* yang sangat baik. Jadual 2 menunjukkan nilai *Cronbach Alpha* mengikut konstruk dan keseluruhan.

Jadual 2. Nilai Cronbach Alpha dan tahap kebolehpercayaan instrumen soal selidik

Konstruk	Item	Nilai Cronbach Alpha	Tahap Kebolehpercayaan
Reka bentuk	Bahagian B (1-8)	0.986	Sangat baik
Kebolegunaan	Bahagian C (1-8)	0.972	Sangat baik
Minat	Bahagian D (1-8)	0.987	Sangat baik
Keseluruhan	24	0.993	Sangat baik

Ketiga-tiga konstruk ini jelas menunjukkan item-item bagi ketiga-tiga konstruk diterima kerana nilainya berada di antara 0.9 hingga 1.0 (Bond & Fox, 2007).

Persepsi Pelajar terhadap Kebolegunaan e-Modul Interaktif Cal-Bomb

Terdapat tiga konstruk iaitu reka bentuk, kebolegunaan dan minat bagi mengenal pasti persepsi kebolegunaan e-modul interaktif *Cal-Bomb*. Setiap konstruk mempunyai lapan item. Jadual 3 menunjukkan min keseluruhan dan sisihan piawai bagi setiap konstruk.

Jadual 3. Taburan min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk

Konstruk	Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk	4.54	0.537
Kebolegunaan	4.48	0.561
Minat	4.49	0.608

Min keseluruhan bagi semua konstruk berada dalam tahap yang tinggi dengan min keseluruhan berada di dalam julat 3.67-5.00 dan nilai sisihan piawai pada tahap sederhana. Nilai min dan sisihan piawai adalah selari dengan kajian yang dilakukan oleh Syahrul Wahyu dan Kusumawati (2021) yang juga mendapat peratusan kekerapan bagi bahasa, grafik dan kandungan yang tinggi menunjukkan bahawa e-modul adalah satu bahan bantu mengajar yang amat praktikal digunakan untuk tujuan pembelajaran di atas talian (*online learning*). Razak, Anis Nazihah dan Rosly (2019) menyatakan penggunaan rakaman video eksperimen sebagai bahan untuk pembelajaran secara sendiri dapat meningkatkan prestasi pelajar. Jamunarani (2016) berpendapat bahawa selepas menjalani teknik demonstrasi menggunakan media video, pelajar lebih berkeyakinan untuk melaksanakan amali video sekali gus prestasi teknik menjalankan amali juga semakin baik. Persepsi yang positif daripada responden menunjukkan penggunaan video amali ini dapat menjadikan aktiviti pengajaran dan pembelajaran lebih menarik. Menurut Tengku Zawawi (1999), sesuatu bahan tersebut akan menjadi lebih menarik dan proses komunikasi yang lebih interaktif bagi menjadikan sesuatu pengalaman tersebut lebih menyeronokkan serta pelajar lebih faham dengan cepat dan mudah dengan adanya elemen-elemen multimedia.

KESIMPULAN

e-Modul interaktif *Cal-Bomb* telah berjaya dibangunkan dan mendapat kesahan kandungan ciri-ciri istimewa dan soal selidik yang tinggi (>80%). Min bagi konstruk reka bentuk, kebolegunaan dan minat bagi e-modul interaktif *Cal-Bomb* mencapai tahap tinggi dengan sisihan piawai yang sederhana. e-Modul interaktif *Cal-Bomb* yang dibangunkan dapat digunakan oleh pelajar sebagai bahan bantu pembelajaran samada secara sendiri dan berkumpulan terutamanya ketika mengikuti pembelajaran jarak jauh atas talian (*online distance learning*).

RUJUKAN

- Bond TG, Fox CM. (2007). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*. Routledge, New York.
- Fausih M, Danang T. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 1(1), 1–9.
- Jamunarani M. (2016). Keberkesanan Kaedah Demonstrasi Video dalam Pengajaran dan Pembelajaran bagi Modul Pendawaian Elektronik Tiga Fasa. *Journal of ICT in Education (JICTIE)*, 3, 34-54.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610
- Quah WB. (2020). *Pandemik COVID-19: Mempercepatkan Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Dalam Talian (PdPDT) di Kolej Komuniti: Isu dan Cabaran Yang Dihadapi Oleh Pensyarah dan Pelajar*. TVET Think Vig V4. Kolej Komuniti Sungai Petani. pp. 199.
- Ramadhan S, Linda R. (2020). Pengembangan E-Module Interaktif Chemistry Magazine Berbasis Kvisoft Flipbook Maker pada Materi Laju Reaksi Development of E-Module Interactive Chemistry Magazine Based Kvisoft Flipbook Maker on Reaction Rate Topic. *Jurnal Zarah*, 8(1), 7–13.
- Razak ASY, Anis Nazihah MD, Rosly J. (2019). Development and Evaluartion of Multi-frames Video Recorded Experiments as Self-Learning Materials for Electricity Topic. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(1), 34-49.

- Rosette A. (1987). *Training needs assessment*. Educational Technology Publications
- Saripah Salbiah SAA, Asmahani AS, Salihan S, Othman T, Nor Zuhaidah MZ, Tengku Putri Norisah TS, Nor'ain MT, Nurul Aini B, Kamaruzaman J. (2013). Keberkesanan Modul Multimedia Kimia Organik: Mekanisme Tindak Balas S_N1 dan S_N2 . *Asia Pacific of Educators and Education*, 28, 53-68.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan Modul; Bagaimana membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- Syahrul Wahyu R, Kusumawati D. (2021). Development of Interactive E-Module on the Periodic System Materials as an Online Learning Media. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(2), 255-261.
- Tengku Zawawi TZ. (1999). Kefahaman Konsep dalam Matematik. *Jurnal Akademik MPKTBR*, 11, 16-33.



UNIVERSITI
PENDIDIKAN
SULTAN IDRIS
ان پښتو پښتو پښتو پښتو پښتو

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY



JABATAN KIMIA, FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
35900 TANJUNG MALIM, PERAK

e ISBN 978-629-7524-48-1



9 786297 524481