

# E-PROSIDING PROJEK PENYELIDIKAN TAHUN AKHIR JABATAN KIMIA

## PENYUNTING

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



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan  
Perpustakaan Negara Malaysia

Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati  
dari Perpustakaan Negara Malaysia

eISBN 978-629-495-040-5

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

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

**DISUNTING OLEH:**

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

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

Hak Cipta Terperlihara

© Fakulti Sains dan Matematik, UPSI 2024.

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

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

Diterbitkan oleh:

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



# PRAKATA



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

e-Prosidings (*Issue 2*) ini mengandungi 34 artikel yang merangkumi pelbagai bidang dalam Kimia terutamanya inovasi dalam sub-bidang Pendidikan Kimia. Sekalung penghargaan dan tahniah kepada penyumbang artikel dan semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menghasilkan nukilan ilmu ini.

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

Sekian.

# **JAWATANKUASA**

## **SIDANG PENYUNTING**

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

## **PANEL PENILAI**

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

# ISI KANDUNGAN

	Muka surat
<b>Isi Kandungan</b>	i – v
1. <b>Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Alat Bantu Mengajar <i>Hormon-Family Card</i> bagi Subtopik Sistem Endokrin Manusia</b> <i>Development and Trainee Teachers' Perception of Hormon-Family Card Teaching Aid in Subtopic Human Endocrine System</i> <i>Hani Najwa Othman, Wan Mohd Nuzul Hakimi Wan Salleh</i>	1-5
2. <b>Persepsi Pelajar Terhadap Kebolehgunaan Pembangunan Permainan <i>Salt Game Board</i> dalam Tajuk Garam Tingkatan Empat</b> <i>Students' Perception on Usability of Salt Game Board Development in Salt Topic Form 4</i> <i>Intan Nursyazreen Mat Saad, Mazlina Musa</i>	6-10
3. <b>Persepsi Pelajar Terhadap Kebolehgunaan Pembangunan Bonding Playboard dalam Subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen Tingkatan 4</b> <i>Students Perception on Usability of Bonding Playboard Development in Ionic Bond and Covalent Bond Subtopics Form 4</i> <i>Jesshella Stephnie Anak Taha, Mazlina Musa</i>	11-15
4. <b>Pembangunan dan Persepsi Permainan '<i>Chembond-Ji</i>' bagi Bidang Pembelajaran Ikatan Kimia dalam Kalangan Pelajar Kimia Tingkatan 4</b> <i>Development and Perception of ChemBond-Ji Games for the Topic of Chemistry Bonding Among Form 4 Chemistry Students</i> <i>Norazrina Md Ramin, Norlinda Daud</i>	16-20
5. <b>Tinjauan Masalah Pembelajaran Sub-Topik Garam dalam Kalangan Pelajar Kimia Tingkatan 4</b> <i>A Survey of Problems in Learning Salt Sub-Topic among Form 4 Chemistry Students</i> <i>Christina Ngian Anak Ambun, Norlinda Daud</i>	21-25
6. <b>Development of Ex-Mysterychem Teaching Module for the Learning Area Polymer Chemistry</b> <i>Pembangunan Modul Pengajaran EX-MysteryChem dalam Bidang Pembelajaran Kimia Polimer</i> <i>Aaron Wee Swee Lee, Norlinda Daud</i>	26-30
7. <b>Analisis Kesedaran dan Amalan Kimia Hijau dalam Kalangan Guru Pelatih Kimia</b> <i>Analysis of the Level of Awareness and Practice of Green Chemistry among Chemistry Training Teachers</i> <i>Nur Farzana Huda Muhammad Farid, Norlinda Daud</i>	31-35

- |     |   |       |
|-----|---|-------|
| 8.  | <p><b>Pembangunan dan Kebolehgunaan Permainan <i>Chempoly</i> bagi Tajuk Jadual Berkala Unsur dalam Kalangan Murid Tingkatan Empat</b></p> <p><i>Development and Usability of Chempoly on Topic Periodic Table of Elements among Form Four Students</i></p> <p><i>Ain Najwa Sofea Shoksi, Wan Haslinda Wan Ahmad</i></p>  | 36-40 |
| 9.  | <p><b>Pembangunan dan Kebolehgunaan Permainan <i>Break The Code</i> bagi Topik Bahan Buatan Dalam Industri Kimia Tingkatan 4</b></p> <p><i>Development and Usability of Break the Code Game for Manufactured Substances In Industry Chemistry Form 4</i></p> <p><i>Irene Felix, Wan Haslinda Wan Ahmad</i></p>  | 41-45 |
| 10. | <p><b>Pembangunan Papan Permainan <i>Chemwiztri</i> dan Persepsi Kebolehgunaan Terhadap Murid Tingkatan 4 bagi Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia Tingkatan 4</b></p> <p><i>The Development of Chemwiztri Board Game and Applicability Perception of Form 4 Student for the Concept Mole, Formulas and Chemical Equation Form 4 Chemistry</i></p> <p><i>Muhammad Alif Azmi, Wan Haslinda Wan Ahmad</i></p> | 46-50 |
| 11. | <p><b>Pembangunan dan Kebolehgunaan Permainan <i>CHEMINGO</i> dalam Kalangan Murid Tingkatan 4 bagi Tajuk Asid, Bes dan Garam</b></p> <p><i>Development and Usability of the CHEMINGO Game among Form 4 students for the Title of Acids, Bases and Salts</i></p> <p><i>Muhammad Luqman Nul Haqim, Wan Haslinda Wan Ahmad</i></p>  | 51-55 |
| 12. | <p><b>Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan <i>SOS PUZZLE</i> untuk Subtopik Garam Kimia Tingkatan 4</b></p> <p><i>Development and Usability Perception of SOS PUZZLE Game for Salt Subtopic Form 4 Chemistry</i></p> <p><i>Yus Aiza Izzaty Moin Yusri, Noorshida Mohd Ali</i></p>   | 56-60 |
| 13. | <p><b>Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan Kad <i>CHAOS ELEMENT</i> Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4</b></p> <p><i>Development and Usability Perception of CHAOS ELEMENT Card Game Periodic Table of Elements Form 4 Chemistry</i></p> <p><i>Muhammad Alif Bin Abdul Razak, Noorshida Mohd Ali</i></p>  | 61-65 |
| 14. | <p><b>Pembangunan dan Kebolehgunaan Aplikasi Pembelajaran <i>SALT BALANCE</i> Standard Kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4</b></p> <p><i>Development and Usability of SALT BALANCE Learning Apps Neutralization Content Standard Form 4 Chemistry</i></p> <p><i>Nicholas Arthur Andilah, Noorshida Mohd Ali</i></p>   | 66-70 |
| 15. | <p><b>Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan <i>CHEMRICH</i> Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4</b></p> <p><i>Development and Usability Perception of CHEMRICH Game Periodic Table of Elements Form 4 Chemistry</i></p> <p><i>Siti Nurshamiha Shakina binti Sahrodin, Noorshida Mohd Ali</i></p>  | 71-75 |

16. **Kajian Terhadap Persepsi Kemahiran Proses Sains Bersepadu dalam Kalangan Guru Kimia di Daerah Batang Padang** 76-80  
*Study on the Perception of Integrated Science Process Skills among Chemistry Teachers in the Batang Padang District*  
 Nurul Balqis Azlen, Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri
17. **Isu dan Masalah yang Dihadapi oleh Guru Kimia dari Segi Akademik dan Tingkah Laku Pelajar di Sekolah Daerah Batang Padang** 81-85  
*Issues and Problems Faced by Chemistry Teachers in Terms of Academic and Student Behavior in Batang Padang District Schools*  
 Ahmad Shahrum Nizam Jamil, Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri
18. **Permasalahan yang Dihadapi oleh Guru Kimia dari Segi Akademik dan Tingkah Laku Murid di Sekolah Daerah Muallim** 86-90  
*Problems faced by Chemistry Teachers in terms of Academics and Student Behavior in Muallim District Schools*  
 Rohayati Roslan, Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri
19. **Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan E-Modul Interaktif Carnotry bagi Topik Kitaran Carnot dalam Kalangan Pelajar Ismp Kimia di UPSI** 91-95  
*Development and Usability of the e-Module Interactive Carnotry for the Carnot Cycle Topic Among ISMP Chemistry Students at UPSI*  
 Nur Ain Muhamad Azizam, Norlaili Abu Bakar
20. **Pembangunan dan Persepsi E-Modul Video Animasi Kalorimeter Bom dalam Kimia Fizik** 96-100  
*Development and Perception of Bomb Calorimeter Animated Video E-Module in Physical Chemistry*  
 Nasyitah Radhwa A.Zani, Norlaili Abu Bakar
21. **Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan E-Hittorf bagi Kimia Fizik Terhadap Guru Pelatih UPSI** 101-105  
*Development and Usability of e-Hittorf for Physical Chemistry Course among UPSI Trainee Teachers*  
 Muhammad Al Zuhdey Muhamad Zawawi, Norlaili Abu Bakar
22. **Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Moving Boundary bagi Tajuk Nombor Angkutan dalam Kursus Kimia Fizikal** 106-110  
*Development and Usability of e-Moving Boundary for Topic of Transference Number in Physical Chemistry Course*  
 Adriannie Yaga, Norlaili Abu Bakar
23. **Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Modul Penyulingan bagi Kursus Kimia Fizik 1 di Universiti Pendidikan Sultan Idris** 111-115  
*Development and Usability of Distillation E-Module for Physical Chemistry 1 at Universiti Pendidikan Sultan Idris*  
 Nurul Ain Che Mostafa, Norlaili Abu Bakar
24. **Pembangunan dan Kebolehgunaan Digital 'Salt Chemistx' bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam Tingkatan Empat** 116-120  
*Development and Usability of Digital 'Salt Chemistx' in Salt Preparation Content Standard for Form Four*



Nur Auni Syafiqah Zulkifli, Aisyah Mohamad Sharif

25. **Pembangunan dan Kebolegunaan E-Modul Thermo-Q bagi Standard Haba Tindak Balas Tingkatan Lima** 121-125  
*Development and Usability of e-Module Thermo-Q for Standard Content of Heat of Reaction for Form Five*  
Norfadila Abdulnur, Aisyah Mohamad Sharif
26. **Pembangunan dan Kebolegunaan Termokit bagi Pelajar Tingkatan 5** 126-130  
*Development and Usability of Termokit for Form 5 Chemistry Students*  
Nurin Aisyah Mohd Yusri, Aisyah Mohamad Sharif
27. **Pembangunan dan Kebolegunaan E-Modul Chem Bond bagi Topik Ikatan Kimia dalam Kalangan Guru Pelatih** 131-135  
*Development and Usability of Chem Bond e-Module for Chemical Bond Topic among UPSI's Trainee Teachers*  
Nur Aqilah Ahad, Nurulsaidah Abdul Rahim
28. **Tinjauan Sikap dan Motivasi Pelajar Kimia Terhadap Kursus Kimia Fizik di Universiti Pendidikan Sultan Idris** 136-140  
*Survey of Attitude and Motivation in Physical Chemistry Course among Chemistry Students at Sultan Idris Education University*  
Fatin Nadhirah Abdullah, Nurulsaidah Abdul Rahim
29. **Tinjauan Tahap Kebimbangan Kimia dan Sikap Terhadap Kimia Pelajar Aliran Sains di Kuantan, Pahang** 141-145  
*Survey of the Level of Chemistry Anxiety and Attitudes Towards Chemistry among Science Stream Students in Kuantan, Pahang*  
Angelina Rusly, Nurulsaidah Abdul Rahim
30. **Tinjauan Tahap Chemophobia Pelajar Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris** 146-150  
*Survey of the Level Chemophobia of Chemistry Students at Sultan Idris Education University*  
Siti Farah Afiqah Shariff, Nurulsaidah Abdul Rahim
31. **Keberkesanan E-Instruksional Ikatan Kovalen (e-IKKOVAL) dalam Kalangan Pelajar Menengah Atas** 151-155  
*Effectiveness of Covalent Bond e-Instructional (e-IKKOVAL) among Upper Secondary Students*  
Siti Hajar Sa'it, Yuhanis Mhd. Bakri
32. **Menentukan Hubungan Pengaruh Media Sosial dan Minat Pelajar terhadap Subjek Kimia** 156-160  
*Determining the Relationship of Social Media Influencers and Students' Interest in Chemistry.*  
Nur Fathrah Radzuan, Yuhanis Mhd. Bakri
33. **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Video berasaskan Media Sosial bagi Topik Asid dan Bes Sekolah Menengah** 161-165  
*Development and Usability Perception of Social Media based Video for Secondary School Acid and Base Topic*  
Siti Nur Aziemah Mohd Zaini, Yuhanis Mhd. Bakri

34. **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Video Tutorial  
Pembinaan Kit Molekul Organik Menggunakan Bahan Kitar  
Semula** 166-170  
*Development and Usability Perception of Tutorial Video on  
Construction of Organic Molecular Kits Using Recycled Materials*  
*Nik Nurfarahin Tashni Mohamad Radzali, Yuhanis Mhd. Bakri*

**Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Alat Bantu Mengajar  
*Hormon-Family Card* bagi Subtopik Sistem Endokrin Manusia**  
*Development and Trainee Teachers' Perception of Hormon-Family Card  
Teaching Aid in Subtopic Human Endocrine System*

**Hani Najwa Othman, Wan Mohd Nuzul Hakimi Wan Salleh\***

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

\*E-mel: [wmnhakimi@fsmt.upsi.edu.my](mailto:wmnhakimi@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan alat bantu mengajar *Hormon-Family Card* dan mengkaji persepsi guru pelatih terhadap *Hormon-Family Card*. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah kajian pembangunan. Model reka bentuk yang dipilih adalah model ADDIE. Sampel kajian terdiri daripada guru pelatih Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) jurusan Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia Semester 6 dan 7. Dua orang pakar daripada Jabatan Biologi dan Ketua Panitia Sains Sekolah menilai kesahan muka dan kandungan permainan. Terdapat tiga instrumen yang digunakan iaitu borang penilaian kesahan muka dan kandungan permainan, borang penilaian kesahan permainan dan soal selidik persepsi permainan. Bagi analisis data, kesahan dinilai menggunakan kaedah *Content Validity Index* (CVI). Soal selidik persepsi pula, analisis data menggunakan kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai. Melalui kajian ini, *Hormon-Family Card* telah berjaya dibangunkan menggunakan model ADDIE dan mendapat nilai indeks kesahan yang tinggi iaitu 0.95 bagi kesahan muka dan kandungan serta 0.85 bagi kesahan permainan. Bagi soal selidik persepsi, min yang diperoleh adalah tinggi bagi setiap konstruk soal selidik iaitu 3.62 bagi konstruk reka bentuk, 3.55 bagi konstruk kandungan, 3.54 bagi konstruk kebolehgunaan dan 3.63 bagi konstruk kepuasan dan motivasi. Ketiga-tiga nilai ini berada di interpretasi tahap tinggi. Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan *Hormon-Family Card* dan mendapat persepsi yang baik daripada responden. Implikasi kajian adalah dapat memberi idea alternatif kepada para pendidik dalam menghasilkan pengajaran dan pemudahcaraan yang lebih bermakna dan efisien serta dapat mempraktikkan pembelajaran abad ke-21 dengan lebih baik.

**Kata kunci:** pembelajaran berasaskan permainan, sistem endokrin manusia, model ADDIE

**ABSTRACT**

*This study aims to develop Hormon-Family Card and examine trainee teachers' perceptions of Hormon-Family Card. The study design is development research. The design model selected is ADDIE model. The sample consists of trainee teachers of UPSI majoring in Bachelor of Science Education which are from semester 6 and semester 7 who have undergone Teaching Training 1. For validity, two experts from Department of Science and Head of School Science Department assess the validity of the face and content of the game. The instruments used in this study are face and content validity assessment form, game validity assessment form and game perception questionnaire. For data analysis, validity was assessed using Content Validity Index (CVI) method. For perception questionnaire, the data were analyzed using frequency, percentage, mean and standard deviation. Through this study, Hormon-Family Card has been successfully developed using ADDIE model and gets good validity index value which are 0.95 for face and content validity and 0.85 for game validity. For perception, the mean obtained is high for each questionnaire construct which are 3.62 for design, 3.55 for content, 3.54 for*

*usability and 3.63 for satisfaction and motivation. These values shows high level of interpretation. In conclusion, this study successfully developed Hormon-Family Card and received good perception from respondents. The implication of the study is that these teaching aids can provide alternative ideas to educators in producing more meaningful and efficient teaching and can better practice 21st century learning.*

**Keywords:** *Game-based learning, human endocrine system, ADDIE model*

## **PENGENALAN**

Pembelajaran abad ke-21 telah diperkenalkan sebagai satu usaha untuk mewujudkan proses pembelajaran yang berpusatkan pelajar berteraskan elemen komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis, dan kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika. Kaedah pengajaran yang kreatif berpusatkan pelajar, mementingkan kemahiran berfikir serta membolehkan pelajar untuk belajar secara sendiri melalui informasi dan teknologi adalah penting terutamanya dalam PAK-21 (Salehudin *et al.*, 2015). Kaedah pengajaran abad ke-21 ini dapat menyediakan pelajar supaya mudah faham akan sesuatu konsep atau fakta dan objektif pembelajaran pun dapat dicapai dengan terutama dalam pembelajaran Sains yang terdiri daripada subtopik kimia, fizik dan biologi dibawah satu subjek teras yang sukar difahami oleh pelajar. Oleh itu, guru memainkan peranan penting untuk menjadikan sesi pembelajaran yang lebih menarik dan efektif. Beberapa kajian lalu membincangkan tentang penggunaan pengajaran berasaskan permainan dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran (P&P) dalam bentuk digital mahupun fizikal seperti permainan papan, kad dan sebagainya. Secara umumnya, kajian-kajian tersebut telah membuktikan bahawa kaedah permainan memberikan kesan yang positif terhadap proses P&P. Pendekatan pembelajaran berasaskan permainan (PBP) dapat meningkatkan penguasaan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran dan pembelajaran Sains (Qian & Clark, 2016). Objektif kajian ini adalah untuk membangunkan *Hormon-Family Card* bagi subtopik Sistem Endokrin Manusia dalam matapelajaran Sains Tingkatan 4 serta mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan *Hormon-Family Card*.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian yang digunakan adalah kajian reka bentuk dan pembangunan (*Design and development research*). Model reka bentuk yang dipilih adalah model ADDIE. Menurut Herout (2016), model ADDIE sesuai digunakan untuk pembangunan PBP. Model ADDIE terdiri daripada lima fasa iaitu fasa analisis, reka bentuk, perkembangan, pelaksanaan dan penilaian (Larson & Locke, 2014). Modul pengajaran merupakan salah satu asas utama dalam proses pengajaran & pembelajaran (P&P) sesuatu subjek. Maka, reka bentuknya perlu kepada satu teori model reka bentuk yang memperincikan fasa-fasa prosesnya dengan teliti dan sistematik (Abd Gani & Md Shaid, 2015).

### ***Sampel Kajian***

Sampel kajian terdiri daripada guru pelatih UPSI jurusan ISMP Sains Semester 6 dan 7 yang telah menjalani Latihan Mengajar 1. Pensampelan rawak mudah digunakan sebagai teknik pensampelan kajian ini dimana terdapat seramai 106 orang populasi kajian. Oleh itu, persampelan menggunakan Jadual Krejcie & Morgan (1970) menunjukkan bahawa jumlah sampel untuk kajian ini adalah sebanyak 80 orang.

## Instrumen Kajian

Terdapat tiga instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan muka dan kandungan, borang kesahan permainan dan soal selidik persepsi. Jadual 1 menunjukkan setiap bahagian dalam instrumen tersebut

## Analisis Data

Data kebolehppercayaan bagi kajian rintis *Hormon-Family Card* dianalisis menggunakan *Cronbach's Alpha*. Bagi kesahan *Hormon-Family Card*, data dianalisis menggunakan kaedah *Content Validity Index (CVI)*. Bagi soal selidik persepsi terhadap *Hormon-Family Card* pula, data dianalisis menggunakan kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai.

## PEMBANGUNAN PERMAINAN

*Hormon-Family Card* (Rajah 1) telah dibangunkan menggunakan model ADDIE. Pada fasa analisis, pengkaji melakukan analisis yang dikenali sebagai analisis keperluan terhadap pelajar Sains secara atas talian. Berdasarkan tinjauan yang dijalankan, analisis mendapati majoriti daripada mereka berpendapat bahawa subjek Sains adalah satu subjek yang membosankan dan sukar untuk dipelajari. Selain itu, pengkaji turut menganalisis buku teks Sains Tingkatan 4 untuk mendapatkan maklumat. Pada fasa reka bentuk, pengkaji mereka bentuk permainan, membuat lakaran serta memilih perisian yang sesuai bagi penghasilan kad. Pada fasa perkembangan pula, pengkaji membina *Hormon-Family Card*. Pada fasa pelaksanaan, pengkaji mendapatkan kesahan, melaksanakan kajian rintis dan kajian lapangan. Akhir sekali, pada fasa penilaian, pengkaji melakukan analisis terhadap dapatan soal selidik persepsi.



Rajah 1. Gambaran *Hormon-Family Card*

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Bagi kesahan muka dan kandungan, nilai indeks kesahan yang diperoleh adalah sebanyak 0.95. Bagi kesahan permainan pula, nilai indeks kesahan yang diperoleh adalah sebanyak 0.85. Nilai CVI yang diperoleh dibandingkan dengan Skala Persetujuan CVI (Yusoff, 2019), dimana kedua-dua nilai indeks kesahan ini adalah tinggi dan berada di skala persetujuan sangat baik dimana jumlahnya haruslah sekurang-kurangnya 0.80.

Konstruk pertama dalam soal selidik iaitu konstruk reka bentuk mendapat nilai min yang tinggi iaitu min yang diperoleh adalah 3.62 manakala sisihan piawai pula adalah 0.37. Pernyataan item adalah berkaitan penggunaan saiz tulisan, warna dan susun atur kad. Menurut Merilampi *et al.* (2018), penggunaan ilustrasi yang jelas seperti penggunaan gambar adalah antara elemen motivasi yang sangat kuat dalam reka bentuk sesuatu permainan. Selain itu, penggunaan tulisan merupakan aspek yang penting dalam mereka bentuk permainan kerana penggunaan tulisan yang baik dan sesuai dapat membantu dalam meningkatkan keberkesanan sesuatu permainan (Abdul Ghani *et al.*, 2019).

Konstruk kedua iaitu konstruk kandungan, memperoleh min yang tinggi iaitu 3.55 manakala sisihan piawai adalah 0.37. Konstruk ini adalah berkaitan objektif pembelajaran serta ketepatan maklumat. kandungan menepati standard kandungan subtopik. Kesesuaian isi kandungan meliputi kandungan kurikulum serta menepati objektif pembelajaran (Retas *et al.*, 2015). Di samping itu, menurut Mohd Nasir (2018) kandungan pembelajaran perlu mengandungi maklumat atau fakta yang tepat.

Konstruk ketiga iaitu konstruk kebolehgunaan memperoleh min yang tinggi iaitu 3.54 dengan sisihan piawai sebanyak 0.36. Nilai min yang tinggi menunjukkan bahawa kebolehgunaan permainan adalah baik. Menurut Elias *et al.* (2012), peraturan yang kompleks boleh menjadi halangan bagi pemain menikmati permainan tersebut. Oleh itu, peraturan dan arahan yang mudah difahami adalah penting bagi menghasilkan permainan yang baik. Franco *et al.* (2015) juga mendapati permainan dapat menggalakkan penglibatan pelajar dalam pembelajaran serta membantu pelajar memahami dengan lebih baik. Hal ini disokong dengan kajian oleh Rastegarpour dan Marashi (2012) yang mendapati bahawa PBP merupakan strategi yang berkesan berbanding cara pembelajaran tradisional.

Bagi konstruk kepuasan dan motivasi, min yang diperoleh adalah 3.63 dengan sisihan piawai sebanyak 0.37. Nilai min yang tinggi menunjukkan alat bantu mengajar mendapat kepuasan dan motivasi yang baik daripada guru pelatih. Menurut Perrotta *et al.* (2013), situasi keseronokkan bermain ini dapat meningkatkan kemahiran dan motivasi pelajar seterusnya membentuk pembelajaran yang lebih bermakna dan berkesan. Justeru itu, pelajar akan mendapat kesan yang positif semasa sesi pembelajaran berlangsung serta objektif pada hari tersebut dapat dicapai. Guru juga menjadi lebih kreatif dan inovatif dalam merencanakan sesuatu pembelajaran.

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, pengkaji telah berjaya membangunkan *Hormon-Family Card* berdasarkan model ADDIE. Nilai kesahan muka dan kandungan yang diperoleh adalah 0.95 manakala nilai kesahan permainan pula adalah 0.85. Bagi soal selidik persepsi, nilai min adalah 3.62 bagi reka bentuk, 3.55 bagi kandungan, 3.54 bagi kebolehgunaan dan 3.63 bagi kepuasan dan motivasi. Nilai min ini berada di interpretasi tahap tinggi dan menunjukkan bahawa responden menunjukkan persepsi yang baik.

## **RUJUKAN**

- Abd Gani UNNMI, Md Shaid N. (2015). Model Addie Dalam Proses Reka Bentuk Modul Pengajaran: Bahasa Arab Tujuan Khas Di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai Contoh. *Proceedings of the International Seminar on Language Teaching ISeLT 2015*, Bangi, Malaysia.
- Abdul Ghani MT, Ramli S, Muhammad TR, Wan Daud WAA. (2019). A questionnaire-based approach on technology acceptance model for mobile digital game-based learning. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship*, 5(14), 11-21.
- Elias GS, Garfield R, Gutschera KR. (2012). *Characteristics of games*. MIT Press.

- Franco AJ, Oliva JM, Almoraima ML. (2015). Students' perceptions about the use of educational games as a tool for teaching the periodic table of elements at the high school level. *Journal of Chemical Education*, 92(2), 278-285.
- Herout L. (2016). Application of gamification and game-based learning in education. In Proceedings of the Eighth International Conference on Education and New Learning Technologies.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Larson MB, Lockee BB. (2014). Streamlined ID: A Practical Guide to Instructional Design. Oxon: Routledge.
- Merilampi S, Koivisto A, Sirkka A. (2018). Designing serious games for special user groups-design for somebody approach. *British Journal of Educational Technology*, 49(4), 646-658.
- Mohd Nasir US. (2018). Pembinaan Model Mitosis Sebagai Bahan Bantu Mengajar bagi Subjek Biologi Tingkatan 4. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Perrotta C, Featherstone G, Aston H, Houghton E. (2013). Game-based learning: latest evidence and future directions. National Foundation for Educational Research, United Kingdom.
- Qian M, Clark KR. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: a review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63(1), 50-58.
- Rastegarpour H, Marashi P. (2012). The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 597-601.
- Retas Z, Akbar ZA, Mohd Said ND. (2015). Penilaian Aplikasi SCORM dalam Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik Merlimau, Melaka. National Conference of TVET Innovation (NCTVETi). Politeknik Merlimau, Melaka.
- Salehudin NN, Hassan NH, Hamid NAA. (2015). Matematik dan kemahiran abad ke-21: perspektif pelajar. *Jurnal Pendidikan Matematik*, 3(1), 24-36.
- Yusoff S. (2019). ABC of content validation and content validity index calculation. *Education in Medicine Journal*, 11(2), 49-54.

**Persepsi Pelajar Terhadap Kebolegunaan Pembangunan Permainan *Salt Game Board* dalam Tajuk Garam Tingkatan Empat**  
*Students' Perception on Usability of Salt Game Board Development in Salt Topic Form 4*

**Intan Nursyazreen Mat Saad, Mazlina Musa\***

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,  
35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia  
\*E-mel: [mazlinam@fsmt.upsi.edu.my](mailto:mazlinam@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Penggunaan permainan dalam sesi Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPC) dalam topik Garam yang memerlukan murid untuk memahami, menghafal dan daya imaginasi yang tinggi merupakan salah satu bahan bantu mengajar (BBM) yang menjadikan proses PdPC lebih menarik, efektif dan menyeronokkan. Justeru, pengkaji memilih kaedah pembelajaran berasaskan permainan dengan membangunkan permainan *Salt Game Board*. Kajian ini menggunakan reka bentuk pembangunan berpandukan model ADDIE. Instrumen kajian disahkan oleh dua orang pakar dengan memperoleh purata persetujuan yang baik iaitu kesahan permainan ialah 97.50% dan kesahan soal selidik ialah 92.05%. Kajian rintis telah dilaksanakan di sekolah di daerah Seberang Perai dengan memperoleh nilai kebolehppercayaan *Cronbach's Alpha*,  $\alpha$  iaitu 0.918. Kajian sebenar telah dijalankan ke atas 28 orang pelajar tingkatan empat di sebuah sekolah daerah Seberang Perai. Dapatan kajian yang diperolehi menunjukkan bahawa nilai min bagi konstruk reka bentuk permainan ialah 4.73 (S.P: 0.48), minat ialah 4.80 (S.P: 0.43) dan kebolegunaan ialah 4.76 (S.P: 0.50). Nilai-nilai yang diperolehi menunjukkan bahawa permainan *Salt Game Board* adalah selamat, menarik perhatian dan boleh digunakan dengan baik. Tambahan pula, permainan *Salt Game Board* memberikan kesan positif kepada murid, pendidik dan sekolah. Kesimpulannya, pembangunan permainan *Salt Game Board* (SGB) mempunyai kebolegunaan yang baik dan berpotensi sebagai BBM yang dapat membantu menarik minat pelajar dalam mempelajari topik Garam.

**Kata kunci:** garam, kebolegunaan, model ADDIE, permainan

**ABSTRACT**

*The use of games in the Teaching and Facilitation (PdPC) session on the topic of Salt which requires students to understand, memorize and have a high imagination is one of the teaching aids (BBM) that makes the PdPC process more interesting and effective. And fun. Thus, the researcher chose a game-based learning method by developing the Salt Game Board game. This uses a development design guided by the ADDIE model. The study instrument was validated by two experts and obtained an average agreement that achieved good validity, namely the validity of the game was 97.50% and the validity of the questionnaire was 92.05%. A pilot study was conducted in a school in Seberang Perai district, obtaining a Cronbach's Alpha reliability value,  $\alpha$  of 0.918. The actual study was conducted on 28 form four students at a school in the Seberang Perai district. The findings of the study show that the mean value of the game design construct is 4.73 (S.D: 0.48), interest is 4.80 (S.D: 0.43) and usability is 4.76 (S.D: 0.50). The values obtained show that the Salt Game Board game is safe, interesting and can be used well. Furthermore, the Salt Game Board game has a positive effect on students, educators and schools. In conclusion, the development of the Salt Game Board (SGB) game has good usability and potential as a BBM that can help attract students' interest in learning the topic of Salt.*

**Keywords:** salt, usability, ADDIE model, game



## **PENGENALAN**

Garam merupakan salah satu topik yang mempunyai konsep abstrak di mana bukan sahaja memerlukan murid untuk memahami dan menghafal malah mereka perlu memiliki daya imaginasi yang tinggi. Menurut Marlina Mat Napes dan Aisyah Sharif (2022), konsep kimia bersifat abstrak iaitu murid perlu mempelajari proses gabungan molekul-molekul bahan kimia yang tidak dapat dilihat dengan mata. Tambahan lagi, murid perlu membezakan garam terlarut dan garam tidak terlarut serta menulis persamaan kimia bagi sesuatu tindak balas penyediaan garam.

Pendekatan permainan dengan menggunakan BBM dalam sesi Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPC) merupakan satu kaedah pembelajaran lebih efektif, menarik dan menyeronokkan. Menurut Desty Triastuti et al., (2017), permainan papan digunakan sebagai media pembelajaran dapat membantu guru dalam menyampaikan pengajaran sesuatu topik dan memudahkan pelajar dalam memahami serta mengingat kembali suatu konsep yang mereka pelajari. Justeru, pengkaji memilih untuk membangunkan permainan *Salt Game Board* untuk mengkaji kebolegunaan permainan ini dalam tajuk Garam Tingkatan Empat.

Topik Garam merupakan antara subtopik yang memerlukan gambaran atau perbincangan yang lebih mendalam bagi meningkatkan kefahaman murid-murid. Seramai 75.8% guru menyatakan aktiviti eksperimen tidak menjamin kefahaman murid terhadap topik Garam (Marlina Mat Napes & Aisyah Sharif, 2022). Bertitik tolak daripada permasalahan-permasalahan yang wujud dalam subjek Kimia seperti konsep kimia yang abstrak, terminologi kimia yang tidak difahami dan kaedah pengajaran kurang menarik, pendekatan pembelajaran berasaskan permainan (PbP) dilihat berpotensi membantu pembelajaran bagi SK garam (Marlina Mat Napes & Aisyah Sharif, 2022).

Pendekatan permainan dalam sesi PdP dengan menggunakan BBM merupakan salah satu kaedah yang menjadikan proses PdP lebih efektif, menarik dan menyeronokkan. Penggunaan permainan dapat menambahkan semangat dan mendorong pelajar belajar dengan cara yang unik di dalam kelas. Selain itu, ia dapat membantu pelajar memahami pelajaran dengan lebih berkesan dan mudah (Azlina Mohd Mydin et al., 2022). Tanpa sedar, murid-murid sebenarnya sedang belajar dalam keadaan yang lebih menarik dan menyeronokkan.

Model-model reka bentuk pengajaran adalah berpandukan teori-teori pembelajaran seperti teori pembelajaran behaviorisme, kognitivisme dan konstruktivisme (Ummu Nasibah Nasohah et al., 2015). Model instruksional ADDIE pula mengemukakan suatu proses yang amat teliti untuk menghasilkan reka bentuk produk yang efektif dalam sesi PdP. Akronim ADDIE merujuk kepada lima fasa sebagai panduan iaitu analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*).

## **METODOLOGI**

### ***Pendekatan Kajian***

Kajian ini menggunakan reka bentuk pembangunan berpandukan model ADDIE. Terdapat lima fasa dalam ADDIE berdasarkan akronimnya iaitu analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*). ADDIE merupakan model instruksional berpusat pada pembelajaran individu yang memiliki fasa langsung dan jangka panjang, sistematik dengan menggunakan pendekatan pengetahuan dan pembelajaran manusia (Fitria Hidayat & Muhamad Nizar, 2021). Setiap fasa telah diperincikan tugasnya untuk membangunkan permainan *Salt Game Board* (SGB). Fasa analisis dan reka bentuk memperincikan kepada menganalisis permasalahan murid dalam topik Garam serta kaedah yang efektif untuk mengatasinya. Seterusnya, fasa pembangunan lebih merujuk kepada penghasilan produk iaitu permainan SGB, membangunkan juga instrumen kajian dan mendapatkan kesahan daripada pakar. Akhir sekali, fasa pelaksanaan dan penilaian memfokuskan kepada sesi PdP yang dijalankan

menggunakan permainan SGB dan dinilai oleh responden menggunakan instrumen yang dibina. Oleh yang demikian, model ADDIE lebih sistematik dalam pembangunan produk pembelajaran.

### ***Populasi dan Sampel***

Dalam kajian ini, seramai 30 murid Tingkatan Empat di sekolah di daerah Seberang Perai diambil sebagai populasi. Saiz sampel kajian pula adalah seramai 28 daripada 30 murid berdasarkan Krejcie dan Morgan (1970). Kaedah persampelan yang digunakan adalah persampelan rawak mudah.

### ***Instrumen***

Instrumen kajian digunakan sebagai alat pengukuran adalah borang kesahan permainan, borang kesahan kebolegunaan soal selidik dan soal selidik kebolegunaan permainan. Skala likert empat mata digunakan dalam borang kesahan permainan dan borang kesahan kebolegunaan soal selidik bagi menunjukkan tahap persetujuan pakar manakala skala likert lima mata digunakan dalam soal selidik kebolegunaan permainan bagi murid Tingkatan Empat untuk mendapatkan data yang lebih jitu.

### ***Kajian Rintis***

Kajian rintis dilaksanakan bagi memperolehi kebolehpercayaan produk yang dihasilkan. Kebolehpercayaan ialah satu konsep yang merujuk kepada ketekalan dan kestabilan sesuatu ukuran atau alat ukur atau kajian atau soal selidik merentasi masa terhadap sesuatu gagasan (Kamarul Azmi Jasmi, 2012). Dalam kajian ini, data kajian diambil daripada 30 murid Tingkatan Empat di sekolah di daerah Seberang Perai, Pulau Pinang.

## **DAPATAN DAN PERBINCANGAN**

Permainan SGB merupakan permainan yang menggunakan papan dan permainan kad. Jadual 1 menunjukkan nilai peratusan pakar. Berdasarkan data yang diperolehi, kedua-dua instrumen mempunyai nilai peratusan pakar yang melebihi 70%. Peratus persetujuan pakar adalah sekurang-kurangnya 70% bagi memastikan instrumen dapat diguna pakai untuk mendapatkan hasil kajian (Sidek & Jamaludin, 2005). Kajian rintis pula dilaksanakan bagi memperolehi kebolehpercayaan. Nilai *Cronbach's Alpha*,  $\alpha$  yang diperolehi adalah 0.918 pada tahap amat baik kerana melebihi 0.90 (Mat Nawi *et al.*, 2020).

**Jadual 1.** Nilai peratusan persetujuan pakar

<b>Pakar</b>	<b>Persetujuan Kesahan Permainan (%)</b>	<b>Persetujuan Kesahan Borang Soal Selidik (%)</b>
Pakar 1	100	93.2
Pakar 2	95.0	90.9

### ***Analisis Soal Selidik Kebolegunaan***

Nilai min yang diperolehi bagi konstruk reka bentuk adalah 4.73. Mengikut interpretasi min daripada Pallant (2007), 4.73 memiliki interpretasi min yang tinggi. Hal ini membuktikan bahawa reka bentuk permainan SGB adalah suatu reka bentuk permainan yang memiliki ciri-ciri tertentu yang bersesuaian dengan kehendak pengguna.

Seterusnya, nilai min yang diperolehi bagi konstruk kepuasan iaitu minat adalah 4.80. Minat merupakan sumber motivasi seseorang yang mendorong mereka untuk melakukan sesuatu yang

mereka inginkan (Norapiah & Nor Syahilia, 2021). Berdasarkan interpretasi min daripada Pallant (2007), 4.80 mewakili interpretasi min yang tinggi. Ia membuktikan bahawa permainan SGB mampu menarik minat pengguna untuk mempelajari tajuk Garam dengan mengaplikasikannya semasa sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP).

Selain itu, nilai min bagi konstruk mudah diguna iaitu kebolegunaan permainan SGB adalah 4.76. Kebolegunaan bermaksud sejauh mana sesuatu produk dapat diguna oleh pengguna tertentu untuk menyelesaikan tugas ataupun kerja mereka dengan berkesan dalam masa yang singkat dan senang untuk konteks yang tertentu (Yam, 2013). Berdasarkan interpretasi min daripada Pallant (2007), 4.76 merujuk kepada interpretasi min yang tinggi. Dengan itu, permainan SGB memiliki tahap kebolegunaan yang diyakini oleh pengguna. Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai yang diperoleh mengikut konstruk dalam soal selidik kebolegunaan.

**Jadual 2.** Nilai min dan sisihan piawai mengikut konstruk

Konstruk	Min	Interpretasi min	Sisihan piawai	Konsesus responden
Reka Bentuk	4.73	Tinggi	0.48	Tinggi
Kepuasan	4.80	Tinggi	0.43	Tinggi
Mudah diguna	4.76	Tinggi	0.50	Tinggi

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini telah mencapai objektif dan persoalan kajian yang dikehendaki. Permainan SGB telah mendapat nilai peratusan pakar yang baik iaitu melebihi 70%. Seterusnya, ketiga-tiga konstruk iaitu reka bentuk, kepuasan dan mudah digunakan telah mendapat nilai interpretasi min dan sisihan piawai yang tinggi. Hal ini membuktikan bahawa murid merasakan permainan SGB mudah digunakan, difahami serta dibawa kemana-mana. Tambahan lagi, berdasarkan dapatan kajian, permainan SGB membantu menarik minat murid-murid untuk lebih mempelajari tajuk Garam khususnya bagi penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan. Secara keseluruhannya, pendidik dapat mengaplikasikan permainan SGB dalam pengajaran tajuk Garam Tingkatan Empat.

## RUJUKAN

- Abd Rahman N, Aris NS. (2021). Minat, Motivasi dan Penerimaan Pelajar-Pelajar Politeknik Terhadap Pembelajaran dan Pengajaran Secara Dalam Talian (Pdpt) Yang Dilaksanakan Sepanjang Pandemic Covid-19. *Journal on Technical and Vocational Education*, 6(3), 61-71.
- Desty Triastuti. (2017). Penggunaan Papan Permainan untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Graduate School Conferences, Universitas Negeri Malang*, 1-7.
- Hidayat F, Muhamad Nizar. (2021). Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation And Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1(1), 29-37.
- Jasmi KA. (2012). *Kesahan dan Kebolehppercayaan dalam Kajian Kualitatif*. Doctoral dissertation.
- Krejcie RV, Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Mat Nawi FA, A.Tambi AM, Samat MF, Wan Mustapha WM. (2020). A Review on The Internal Consistency of A Scale: The Empirical Example of The Influence of Human Capital Investment on Malcom Baldrigde Quality Principles in TVET Institutions. *Asian People Journal*, 3(1), 19-29.
- Mohd Mydin A, Wan Mohammad WA, Saad SM. (2022). Infiniti Cergas Sihat (InCes): Inovasi Papan Permainan yang Menarik dan Berfaedah. *e-Jurnal Penyelidikan dan Inovasi*, 9(1), 38-53.
- Mohd Noah S, Ahmad J. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Universiti Putera Malaysia
- Napes MM, Mohamad Sharif A. (2022). Analisis Keperluan Untuk Pembangunan Alat Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Subjek Kimia Tingkatan Empat. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10, 1-11.
- Nasohah UN, Abd Gani MI, Md Shaid, N. (2015). *Model ADDIE dalam Proses Reka Bentuk Modul Pengajaran: Bahasa Arab Tujuan Khas di Universiti Sains Islam Malaysia Sebagai Contoh*. Proceedings of the International

Seminar on Language Teaching ISeLT.

Pallant J. (2007). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows* (3rd ed.). Open University Press.

Yam CF. (2013). *Kebolegunaan Terjemahan Teknikal dan Aplikasi Konsepnya untuk Menilai Kualiti Terjemahan Teknikal* [Unpublished master's thesis]. Universiti Sains Malaysia

**Persepsi Pelajar Terhadap Kebolehgunaan Pembangunan *Bonding  
Playboard* dalam Subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen Tingkatan 4**  
*Students Perception on Usability of Bonding Playboard Development in Ionic  
Bond and Covalent Bond Subtopics Form 4*

**Jesshella Stephnie Taha, Mazlina Musa\***

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

\*E-mel: [mazlinam@fsmt.upsi.edu.my](mailto:mazlinam@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji persepsi pelajar terhadap kebolehgunaan *Bonding Playboard* dalam mempelajari subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen. Terdapat dua instrumen telah digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan permainan *Bonding Playboard* dan soal selidik persepsi pelajar terhadap *Bonding Playboard*. Kajian ini menggunakan teknik persampelan rawak mudah. Seramai 30 orang pelajar tingkatan 4 kelas aliran sains di sebuah sekolah di kawasan Petaling Perdana di negeri Selangor dipilih dalam kajian rintis manakala 140 orang pelajar tingkatan 4 kelas aliran sains dari 4 buah sekolah di kawasan yang sama di negeri Selangor dipilih sebagai responden sebenar. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kesahan muka dan kandungan permainan *Bonding Playboard* adalah 81.25%. Nilai min dan sisihan piawai yang diperolehi daripada kajian lapangan bagi aspek reka bentuk *Bonding Playboard*, minat pelajar dan kebolehgunaan *Bonding Playboard* bagi soal selidik masing-masing ialah (4.60, 0.522), (4.60, 0.548) dan (4.55, 0.571). Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa bahan bantu mengajar berasaskan permainan *Bonding Playboard* yang dibangunkan dapat menarik minat pelajar dan amat sesuai untuk digunakan dalam subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen. Implikasi permainan *Bonding Playboard* yang dibangunkan dapat membantu meningkatkan lagi minat pelajar dalam memahami dan mempelajari subtopik Ikatan Ion dan Kovalen serta dapat membantu guru dalam pengajaran subtopik tersebut.

**Kata kunci:** Kebolehgunaan, bahan bantu mengajar, permainan, ikatan ion dan ikatan kovalen.

**ABSTRACT**

*The study aims to examine students' perceptions of the usability of Bonding Playboard in studying the sub-topics Ionic Bond and Covalent Bond. There are two instruments that have been used in this study, namely the Bonding Playboard validation form and the student perception survey of the Bonding Playboard. This study uses simple random sampling techniques. A total of 30 students in the form four of the science stream at a school in the Petaling Perdana district of the state of Selangor were selected for pilot studies while 140 students form four of the sciences stream from four schools in the same area were selected as real respondents. The revenue of this study shows that the face and content validity of Bonding Playboard is 81.25%. The value of mean and standard deviation obtained from field studies for the aspect of Bonding Playboard design, student interests and Bonding playboard usability for each survey question are (4.60, 0.522), (4.60, 0.548) and (4.55, 0.571). In conclusion, this study showed that the Bonding Playboard developed can attract student interest and is very suitable for use in the subtopics Ionic Bond and Covalent Bond. The implications of the Bonding Playboard game developed can help to further enhance the interest of students in understanding and learning the subtopics of Ionic Bond and Covalent Bond and also can help teachers in the teaching of those subtopics.*

**Keywords:** Usability, teaching aids, game, Ionic Bond and Covalent

## **PENGENALAN**

Subjek kimia merupakan salah satu punca mengapa ramai pelajar masih kurang yakin atau ragu-ragu untuk memilih aliran sains kerana subjek kimia adalah sangat susah untuk difahami kerana terlalu abstrak dan sukar untuk digambarkan (Dani Asmad *et. al.*, 2015). Pelajar juga didapati sukar untuk memahami maksud, konsep dan seringkali berlakunya miskonsepsi semasa sesi pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) (Minah, 2014). Hal ini berlaku adalah disebabkan kaedah pengajaran yang digunakan oleh guru kurang membantu pelajar dalam memahami apa yang dipelajari dengan lebih mendalam dan perkara ini sememangnya akan mengurangkan lagi minat pelajar dalam mempelajari subjek kimia (Kamarul *et al.*, 2012). Dalam hal ini, guru perlu menggunakan kaedah pengajaran yang lebih efektif mengikut kesesuaian topik yang ingin diajar dengan tahap pelajar. Bagi mewujudkan PdPc abad ke-21 yang berkesan, guru harus menerapkan konsep 4C iaitu *Communication* (Komunikasi), *Collaboration* (Kolaborasi), *Critical Thinking* (Pemikiran Kritikal) dan *Creativity* (Kreativiti) dalam meningkatkan lagi sikap berdikari dan pemikiran yang berinovatif dalam kalangan pelajar (Raja Abdullah & Daud, 2018). Selain itu, penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) menjadikan proses PdPc lebih menarik dan kesannya guru dapat melihat maklum balas daripada pelajar selepas menggunakan bahan bantu mengajar yang berkualiti (Charles & Ling, 2020). Oleh itu, bahan bantu mengajar (BBM) iaitu *Bonding Playboard* dibangunkan dalam kajian ini bagi melihat persepsi pelajar terhadap kebolegunaan *Bonding Playboard* dalam subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen.

## **METODOLOGI**

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan. Bahan bantu mengajar berasaskan permainan iaitu *Bonding Playboard* dibangunkan berpandukan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*). Model ADDIE dipilih kerana model ini telah digunakan oleh ramai pengkaji-pengkaji yang lain dari dulu lagi dalam membangunkan modul dan bahan bantu mengajar yang berkaitan dengan pengajaran. Teknik persampelan yang digunakan dalam kajian ini adalah teknik persampelan rawak mudah. Populasi kajian ini adalah seramai 220 orang pelajar tingkatan 4 dari aliran sains di daerah Petaling Perdana, Selangor. Daripada populasi tersebut, seramai 140 orang pelajar telah diambil sebagai sampel kajian sebenar. Pemilihan sampel kajian sebenar adalah berdasarkan jadual penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan (1970). Seterusnya, seramai 30 orang pelajar telah dipilih dari sebuah sekolah bagi kajian rintis. Terdapat dua instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang penilaian kesahan muka dan kandungan *Bonding Playboard* dan soal selidik. Kedua-dua instrumen ini diserahkan kepada dua orang pakar yang merupakan pensyarah kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Data kesahan daripada pakar dianalisis dengan menggunakan kaedah pengiraan peratusan pakar yang mengambil kira purata persetujuan daripada kedua-dua pakar. Seterusnya, data bagi soal selidik bagi kajian lapangan dianalisis melalui kaedah deskriptif dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 26.0 bagi mendapatkan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan Instrumen Bonding Playboard***

Kesahan muka dan kandungan *Bonding Playboard* telah dinilai oleh dua orang pakar. Pakar memberikan jawapan mereka pada skala Likert empat mata dan hasil data yang diberikan oleh

pakar akan dianalisis dengan kaedah pengiraan peratusan pakar. Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan.

Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), kesahan bagi setiap instrumen adalah mengambil kira nilai purata peratusan persetujuan pakar yang mencapai nilai 70% atau lebih akan dianggap telah mencapai tahap kesahan yang tinggi. Berdasarkan Jadual 1, nilai purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan adalah 81.25% iaitu melebihi 70% yang menunjukkan kesahan muka dan kandungan bagi pembangunan *Bonding Playboard* adalah tinggi. Oleh itu, *Bonding Playboard* boleh digunakan dalam melaksanakan kajian rintis dan kajian sebenar.

**Jadual 1.** Analisis kesahan muka dan kandungan berdasarkan peratus persetujuan pakar

<b>Kesahan</b>	<b>Peratus Persetujuan Pakar 1 (%)</b>	<b>Peratus Persetujuan Pakar 2 (%)</b>	<b>Purata Peratus Persetujuan Pakar (%)</b>
Muka	75	87.5	81.25
Kandungan	87.5	75	81.25

Jadual 2 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi setiap konstruk dalam soal selidik. Kesahan soal selidik adalah untuk memastikan semua item dalam setiap konstruk mendapat nilai kesahan yang baik dan boleh digunakan dalam kajian rintis serta kajian sebenar. Berdasarkan Jadual 2, nilai purata peratus persetujuan pakar bagi ketiga-tiga konstruk adalah 81.43% iaitu mencapai tahap kesahan yang tinggi melebihi 70%. Oleh itu, soal selidik ini boleh digunakan dalam melaksanakan kajian rintis dan kajian sebenar.

**Jadual 2.** Analisis kesahan bagi soal selidik berdasarkan peratus persetujuan pakar

<b>Konstruk</b>	<b>Peratus Persetujuan Pakar 1 (%)</b>	<b>Peratus Persetujuan Pakar 2 (%)</b>	<b>Purata Peratus Persetujuan Pakar (%)</b>
Reka bentuk	89.29	89.29	89.29
Minat	75.00	75.00	75.00
Kebolegunaan	75.00	85.00	80.00
<b>Purata</b>			<b>81.43</b>

### ***Kebolehpercayaan Instrumen Bonding Playboard***

Kajian rintis dilaksanakan bagi mendapatkan kebolehpercayaan pembangunan *Bonding Playboard*. Data yang diperoleh daripada responden dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS bagi mendapatkan nilai pekali *Alpha Cronbach* untuk menentukan kebolehpercayaan. Panduan tahap nilai pekali kebolehpercayaan adalah diambil daripada Bon dan Fox (2015). Berdasarkan Jadual 3, nilai pekali reka bentuk, minat dan kebolegunaan adalah masing-masing 0.950, 0.924 dan 0.933 dengan nilai purata pekali *Alpha Cronbach* 0.973. Hal ini menunjukkan bahawa borang soal selidik mencapai tahap kebolehpercayaan yang sangat baik dan efektif dengan konsisten yang tinggi (Bon & Fox, 2015). Ini menunjukkan semua item bagi setiap konstruk dalam soal selidik boleh diterima dan digunakan dalam menjalankan kajian sebenar.

**Jadual 3.** Analisis kebolehpercayaan soal selidik

<b>Konstruk</b>	<b>Jumlah Item</b>	<b>Nilai Pekali <i>Alpha Cronbach</i></b>
Reka bentuk <i>Bonding Playboard</i>	7	0.950
Minat pelajar terhadap <i>Bonding Playboard</i>	5	0.924
Kebolegunaan <i>Bonding Playboard</i>	5	0.933
<b>Jumlah</b>	<b>17</b>	<b>0.973</b>

### **Kebolegunaan Bonding Playboard**

Terdapat tiga konstruk yang terkandung di dalam borang soal selidik iaitu reka bentuk, minat dan kebolegunaan. Setiap konstruk mempunyai beberapa item yang perlu dijawab dengan menggunakan skala Likert lima mata. Data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan perisian SPSS versi 26.0 bagi mendapatkan nilai min dan sisihan piawai. Interpretasi nilai min terkumpul diambil daripada Tuckman (1994) iaitu sekiranya julat skor adalah 4.21 hingga 5.00, maka interpretasi min tersebut adalah Sangat Setuju. Bagi interpretasi nilai sisihan piawai diambil daripada Bon dan Fox (2015) iaitu sekiranya nilai sisihan piawai adalah 0.76 hingga 1.00, konsensus responden adalah tinggi manakala sekiranya sisihan piawai adalah 0.51 hingga 0.75, konsensus responden adalah sederhana.

Berdasarkan Jadual 4, nilai min terkumpul bagi konstruk reka bentuk adalah 4.60 yang menunjukkan interpretasi adalah sangat setuju dengan nilai sisihan piawai 0.522 yang menunjukkan konsensus responden yang sederhana. Ini menunjukkan bahawa elemen-elemen yang terkandung dalam *Bonding Playboard* adalah menarik dan sesuai untuk digunakan dalam mempelajari subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen. Menurut Aliza dan Zamri (2017) bahan bantu mengajar haruslah sesuai digunakan oleh pelajar mengikut tahap pembelajaran dan persekitaran mereka. Seterusnya, nilai min terkumpul bagi konstruk minat adalah 4.60 dengan interpretasi sangat setuju manakala sisihan piawai adalah 0.548 dengan konsensus responden yang sederhana. Nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk minat menunjukkan bahawa pembangunan *Bonding Playboard* dapat meningkatkan minat pelajar terhadap pembelajaran subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kimia. Menurut Mohamed *et al.* (2014), bahan bantu belajar yang baik mampu menarik minat pelajar dalam mempelajari sesuatu pembelajaran dengan berkesan.

Akhir sekali, nilai min terkumpul bagi konstruk kebolegunaan adalah 4.55 dengan interpretasi sangat setuju manakala nilai sisihan piawai adalah 0.571 dengan konsensus responden yang sederhana. Ia selari dengan Mohamed *et al.*, 2014 mengatakan bahan bantu mengajar haruslah mampu membantu pelajar dalam mempelajari sesuatu perkara dengan lebih mudah. Oleh itu, pembangunan *Bonding Playboard* dapat membantu dan menarik minat pelajar dalam mempelajari subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen dengan lebih berkesan.

**Jadual 4.** Nilai min dan sisihan piawai

<b>Konstruk</b>	<b>Min</b>	<b>Interpretasi Nilai Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>	<b>Konsensus Responden</b>
Reka bentuk	4.60	Sangat Setuju	0.522	Sederhana
Minat	4.60	Sangat Setuju	0.548	Sederhana
Kebolegunaan	4.55	Sangat Setuju	0.571	Sederhana

### **KESIMPULAN**

Melalui kajian ini, BBM berasaskan permainan iaitu *Bonding Playboard* telah berjaya dibangunkan dengan bagi pembelajaran subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen dengan nilai kesahan yang baik. Persepsi pelajar terhadap kebolegunaan pembangunan *Bonding Playboard* bagi setiap konstruk yang diperolehi sangat baik menunjukkan pembangunan *Bonding Playboard* dapat menarik minat dan membantu pelajar untuk mempelajari subtopik Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen.

### **RUJUKAN**

Ali A, Zamri M. (2017). Analisis keperluan terhadap pengguna sasaran modul pendekatan berasaskan bermain bagi pengajaran dan pembelajaran kemahiran bahasa kanak-kanak prasekolah. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 3(1), 1-8.



- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*. Ed. ke-3. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Charles ML, Ling YL. (2020). Peranan bahan bantu mengajar dan persekitaran maklum balas dalam meningkatkan kualiti pembelajaran pelajar. In Kertas kerja. *National Research Innovation Conference (NRICon 2020)*, 20-21.
- Dani AI, Azraai O, Othman T. (2015). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk kimia. *JuPiDi: Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Kamarul AJ, Ibrahim N, Ilias MF. (2012). Gaya Pengajaran Guru dalam Pengajaran dan Pembelajaran Pendidikan Islam, 211-223.
- Krejcic RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychology Measurement*, 30, 607-610.
- Minah S. (2014). Pembinaan modul kimia UM berasaskan pengetahuan pedagogi kandungan (PPK) bagi topik ikatan kimia. Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohamed NAA, Azli A, Ramlee M, Balakrishnan B, Mohd Isa NK. (2014). Penggunaan alat bantu mengajar ke Raja ARI, Ismail D. (2018). Aplikasi 'Konsep 4C' pembelajaran abad ke-21 dalam kalangan guru pelatih pengajian agama Institut Pendidikan guru kampus Dato'Razali Ismail. *Asian People Journal*, 1(1), 45-65.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik, Serdang: UPM.
- Tuckman BW. (1994). *Conducting Educational Research*. (4 th Edition) Fort Worth, Texas: *Harcourt Brace College Publication*.

**Pembangunan dan Persepsi Permainan ‘ChemBond-Ji’ bagi Bidang Pembelajaran Ikatan Kimia dalam Kalangan Pelajar Kimia Tingkatan 4**  
*Development and Perception of ChemBond-Ji Games for the Topic of Chemistry Bonding among Form 4 Chemistry Students*

**Norazrina Md Ramin, Norlinda Daud\***

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

\*E-mel: [norlinda@fsmt.upsi.edu.my](mailto:norlinda@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *ChemBond-Ji* sebagai bahan bantu mengajar bagi bidang pembelajaran Ikatan Kimia dan mengkaji persepsi pelajar terhadap reka bentuk, kebolehgunaan dan kepuasan. Reka bentuk kajian ini adalah merupakan kajian pembangunan menggunakan pendekatan kuantitatif melalui kaedah tinjauan. Proses pembangunan *ChemBond-Ji* adalah berdasarkan lima fasa dalam model ADDIE dan dibina menggunakan konsep permainan Jumanji. Responden melibatkan 80 orang pelajar Tingkatan 4 kelas aliran sains tulen di beberapa buah sekolah di daerah Seremban, Negeri Sembilan dipilih menggunakan teknik persampelan mudah. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang kesahan pakar dan soal selidik persepsi. Kesahan produk dan soal selidik *ChemBond-Ji* telah disemak oleh dua orang pensyarah Kimia dan memperoleh nilai peratusan masing-masing sebanyak 93.7% dan 91.7%. Data soal selidik dikumpul dan dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif untuk mendapatkan skor min, peratusan kekerapan dan sisihan piawai (SD). Keputusan menunjukkan bahawa persepsi pelajar terhadap reka bentuk *ChemBond-Ji* mendapat skor min 3.79 (SD = 0.31), skor min untuk kebolehgunaan adalah 3.73 (SD = 0.36) dan kepuasan adalah 3.71 (SD = 0.39). Purata bagi ketiga-tiga aspek ialah 3.74 (SD=0.35). Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan permainan *ChemBond-Ji* dengan nilai kesahan yang baik dan menerima persepsi positif daripada responden dari aspek reka bentuk, kebolehgunaan dan kepuasan. Implikasi kajian ini ialah permainan *ChemBond-Ji* sesuai digunakan sebagai alat bantu pembelajaran bagi topik Ikatan Kimia.

**Kata Kunci:** Pembangunan Permainan, Persepsi Kebolehgunaan, Permainan *ChemBond-Ji*

**ABSTRACT**

*This study aims to develop ChemBond-Ji as a learning aid for the topic of Chemical Bonds and to investigate students' perception on the design, satisfaction and usability of ChemBond-Ji. This is a developmental research design (DRD) with quantitative approach. The ChemBond-Ji development process was based on five phases in ADDIE model and it was built using the Jumanji board game concept. The respondents involved 80 Form 4 pure science stream students in several schools in Seremban district, Negeri Sembilan and selected using convenience sampling approach. The instruments used in this study are the content validity evaluation form and the perception questionnaire. The validity of the questionnaire and the content of ChemBond-Ji was conducted by two Chemistry lecturers with a percentage value of 91.7% and 93.7%, respectively. The data obtained were collected and analyzed using descriptive statistical methods to obtain mean scores, frequency percentages and standard deviations (SD). The results show that perception of students on the design of ChemBond-Ji gains a mean score of 3.79 (SD=0.31), the mean score for the usability is 3.73 (SD=0.36) and*

*satisfaction is 3.71 (SD=0.39). The mean average of all three aspects is 3.74 (SD=0.35). In conclusion, this study successfully developed the ChemBond-Ji game with good validity value and received a positive perception from respondents on the aspects of design, usability and satisfaction. The implication of this study is ChemBond-Ji is suitable to be used as a learning aid for the topic of Chemical Bonds.*

**Keywords:** *Game Development, Usability Perception, ChemBond-Ji*

## **PENGENALAN**

Kajian ini merupakan kajian pembangunan permainan sebagai salah satu bahan bantu mengajar (BBM) dan meninjau persepsi pelajar Kimia Tingkatan 4 terhadap kebolehgunaan permainan ChemBond-Ji bagi bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Pembangunan ini dapat memupuk minat dan perhatian pelajar di dalam kelas dan mengurangkan masalah pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Pelajar selalu mengalami masalah dalam menerangkan pembentukan ikatan ion dan ikatan kovalen dan juga masalah dalam melukis gambar rajah susunan elektron bagi ikatan ion dan ikatan kovalen (Johari *et al.*, 2013). Hasil dapatan yang sama diperolehi oleh Meor Ibrahim dan Nurfazlina (2017) yang menunjukkan pelajar tidak dapat menjelaskan konsep pembentukan ikatan ion dengan lengkap serta tidak dapat menentukan sebatian ion berdasarkan kehendak soalan yang diberi. Pembelajaran berasaskan permainan (PBP) merupakan satu pendekatan yang menerapkan budaya inovasi dalam pengajaran dan menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih interaktif serta meningkatkan kualiti pendidikan negara (Rahimah, 2020). Penggunaan BBM adalah penting dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) untuk menarik minat pelajar dan dapat menjadikan pelajar lebih fokus semasa PdP berlangsung serta meningkatkan prestasi pelajar. Berasaskan kepada keadaan ini permainan ChemBond-Ji dibangunkan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) untuk menyelesaikan masalah pelajar dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Tujuan utama permainan ini dibangunkan adalah untuk merangsang psikomotor pelajar dalam memahami bidang pembelajaran Ikatan Kimia dengan menggunakan pendekatan berasaskan permainan di samping dapat menginterpretasi maklumat daripada peristiwa.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang berpandukan model ADDIE dengan menggunakan pendekatan kuantitatif melalui kaedah tinjauan. Kajian Ahmad Tarmizi *et al.* (2020) menyatakan bahawa model ADDIE merupakan satu model yang bersistematik yang dapat memandu amalan pengajaran dan pembelajaran yang terperinci untuk pembangunan, penilaian dan penyelenggaraan situasi pengajaran dan pembelajaran atau modul pengajaran bagi mencapai objektif pembelajaran yang diharapkan.

### ***Populasi dan Sampel Kajian***

Populasi kajian adalah pelajar tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran kimia di sekolah daerah Seremban, Negeri Sembilan. Seramai 80 orang pelajar daripada populasi dipilih menggunakan teknik persampelan mudah.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang kesahan muka dan kandungan serta soal selidik persepsi yang menggunakan skala 4 mata. Soal selidik untuk menilai persepsi pelajar tingkatan 4 aliran sains terhadap kebolegunaan permainan ChemBond-Ji diuji dari aspek reka bentuk, kebolegunaan dan kepuasan.

### ***Kebolehpercayaan***

Kajian rintis telah dijalankan untuk mendapatkan nilai kebolehpercayaan soalan yang telah dibina. Kajian rintis dijalankan terhadap 16 orang pelajar tingkatan 4 yang mengambil subjek kimia tetapi bukan terdiri daripada sampel sebenar. Hasil dapatan kajian menunjukkan nilai Alpha Cronbach kajian rintis ialah 0.75. Hal ini menunjukkan soal selidik ini mendapat nilai kebolehpercayaan yang tinggi dan tiada item yang perlu digugurkan mahupun diperbaiki. Kesimpulannya, instrumen kajian ini bersedia untuk digunakan untuk kajian sebenar.

### ***Analisis Data***

Kesahan muka dan kandungan permainan *ChemBond-Ji* dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar. Data kuantitatif yang dikumpul melalui soal selidik dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai peratus setiap item, skor min setiap konstruk dan sisihan piawai.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan Muka dan Kandungan Permainan ChemBond-Ji***

Kesahan muka dan kandungan permainan *ChemBond-Ji* dilakukan oleh dua orang pakar. Hasil analisis menunjukkan purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan permainan *ChemBond-Ji* adalah sebanyak 93.7% iaitu mempunyai tahap kesahan yang tinggi (Sidek dan Jamaludin, 2005). Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan permainan *ChemBond-Ji*.

**Jadual 1.** Purata persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan.

<b>Pakar Penilai</b>	<b>Skor Pakar</b>	<b>Skor Maksimum</b>	<b>Persetujuan Pakar</b>
Pakar 1	52	56	92.9%
Pakar 2	53	56	94.6%
<b>Purata Peratus Persetujuan Pakar</b>			<b>93.7%</b>

### ***Persepsi Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Permainan ChemBond-Ji***

Soal selidik persepsi pelajar terhadap reka bentuk, kebolegunaan dan kepuasan permainan *ChemBond-Ji* diedarkan kepada sampel kajian dan data dianalisis secara deskriptif. Keputusan analisis ditunjukkan dalam Jadual 2.

Berdasarkan Jadual 2 hasil dapatan purata peratus positif yang diperolehi bagi ketiga-tiga aspek yang dinyatakan adalah berada pada tahap yang tinggi iaitu didahului dengan aspek reka bentuk yang memperoleh peratus tertinggi sebanyak 99.2%. Lebih 99% responden bersetuju permainan *ChemBond-Ji* ini mempunyai reka bentuk yang menarik dengan saiz papan yang bersesuaian, arahan yang jelas dan warna yang menarik perhatian. Menurut Fadhilah (2013), reka bentuk merupakan rancangan, corak, bentuk yang menunjukkan susunan, struktur atau

aspek-aspek sesuatu produk. Ini membuktikan bahawa permainan *ChemBond-Ji* yang dibangunkan mempunyai reka bentuk yang baik dan sesuai digunakan.

**Jadual 2.** Analisis Keseluruhan Persepsi Pelajar terhadap Permainan *ChemBond-Ji*

Aspek	Purata Peratus Positif	Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk	99.2%	3.78	0.31
Kebolegunaan	98.7%	3.73	0.36
Kepuasan	99.0%	3.71	0.39
<b>Purata Keseluruhan</b>	<b>98.9%</b>	<b>3.74</b>	<b>0.35</b>

Bagi aspek kebolegunaan lebih 98% bersetuju permainan *ChemBond-Ji* ini mesra pengguna dan menggalakkan interaksi dua hala serta membuat proses PdPc lebih seronok. Amiruddin *et al.* (2017) menyatakan bahawa permainan yang bersifat mesra pengguna memberikan motivasi yang tinggi kerana pengguna diberikan peluang untuk menggunakan produk pada tahap maksima sekali gus dapat memanfaatkan produk dengan berkesan dan memudahkan pemahaman pada sesuatu topik.

Akhir sekali bagi aspek kepuasan, lebih 98% responden bersetuju permainan *ChemBond-Ji* mudah dimainkan serta menarik lagi minat mereka untuk mempelajari bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Purata nilai min keseluruhan yang dicatat adalah sebanyak 3.74 yang menandakan persetujuan yang tinggi daripada responden berdasarkan kajian Mohd Asri Harun *et al.* (2016). Seterusnya, purata nilai sisihan piawai yang diperolehi dalam kajian ini adalah sebanyak 0.35 yang menandakan kesepakatan yang tinggi daripada responden berpandukan kajian Zulzana *et al.* (2013). Justeru, nilai sisihan piawai yang kecil adalah lebih baik kerana ianya menggambarkan perubahan yang homogen iaitu data berhampiran antara satu sama lain.

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan permainan *ChemBond-Ji* dengan nilai kesahan yang baik dan telah mendapat persepsi yang positif daripada responden bagi aspek reka bentuk, kebolegunaan dan kepuasan. Purata nilai min yang diperolehi secara keseluruhan bagi ketiga-tiga aspek ini adalah 3.74 yang berada pada tahap yang tinggi dan sisihan piawai pula 0.35 yang berada pada tahap rendah menunjukkan konsensus yang tinggi daripada responden. Oleh itu, permainan *ChemBond-Ji* ini boleh digunakan sebagai BBM dalam proses pembelajaran dan mampu meningkatkan kefahaman pelajar dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia.

## RUJUKAN

- Ahmad Tarmizi A, Rabiatal Adawiah AR, Salmiza S. (2020). Pembinaan Modul Pengajaran al-Quran (al-Alaq) dengan Menggunakan Model Instruksional ADDIE. *BITARA International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences*, 3(3), 152-167.
- Amiruddin MH, Shahril N, Samad NA. (2017). Kebolegunaan IQ stick game terhadap pelajar masalah pembelajaran dalam mata pelajaran kemahiran hidup. *Online Journal for TVET Practitioners*, 2(2).
- Fadhilah MY. (2013). Pembangunan reka bentuk permainan tradisional sebagai alat bantuan pengajaran dan pembelajaran prasekolah. Tesis Sarjana Universiti Sains Malaysia.
- Johari S, Fatimah Sarah Y, Nor Hasniza I, Marlina A. (2013). Pembangunan Laman Web "The Beauty of I-Bonding" Berdasarkan Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham
- Meor Ibrahim K, Nurfazlina AF. (2017). Kefahaman Pelajar Tingkatan Empat Sekolah Menengah Teknik Terhadap Tajuk Ikatan Kimia Di Daerah Kuala Terengganu. University Teknologi Malaysia Institutional. Diperolehi daripada <https://core.ac.uk/reader/11786235>

- Mohd Asri H, Zulkifley H, Kartini AW. (2016) Melahirkan warga yang berketerampilan bahasa: kajian hubungan antara pengetahuan dengan amalan komunikatif dalam kalangan guru Bahasa Melayu. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space*, 12(9), 32-45.
- Rahimah W. (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, 16(1), 9-13.
- Sidek MN, Jamaluddin A. (2005). Pembinaan Modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang, Selangor: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Zulzana Z, Mohamed S, Roslina AT. (2013). Hubungan Antara Minat, Sikap Dengan Pencapaian Pelajar Dalam Kursus Quantity Measurement. Seminar Pasca Siswazah Dalam Pendidikan (GREduc 2013).

## **Tinjauan Masalah Pembelajaran Topik Garam dalam Kalangan Pelajar Kimia Tingkatan 4**

*A Survey of Problems in Learning Salt Topic among Form 4 Chemistry Students*

**Christina Ngian Ambun, Norlinda Daud\***

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

\*E-mel: [norlinda@fsmt.upsi.edu.my](mailto:norlinda@fsmt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk meninjau masalah pembelajaran topik garam dalam kalangan pelajar Kimia tingkatan 4. Kajian yang dijalankan adalah berbentuk deskriptif kuantitatif melalui kajian tinjauan. Kajian ini melibatkan 235 orang responden yang terdiri daripada pelajar tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran kimia di sekolah-sekolah di sekitar daerah Petaling Perdana. Teknik persampelan yang digunakan adalah persampelan mudah. Instrumen kajian yang digunakan adalah Soal Selidik Masalah Pembelajaran Topik Garam menggunakan skala Likert 5 mata. Data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian Statistical Program for the Social Science (SPSS) versi 27. Dapatan kajian menunjukkan nilai min bagi konstruk 1 (penguasaan terhadap topik pembelajaran garam) adalah 3.89 (SP = 0.76), konstruk 2 (teknik pengajaran guru) adalah 3.58 (SD = 1.01) dan konstruk 3 (kecenderungan/minat pelajar terhadap topik garam) adalah 3.34 (SD = 1.06). Nilai min bagi konstruk 1 dan 2 adalah tinggi menunjukkan responden dapat menguasai topik garam dengan baik dan mereka memberikan respons yang positif terhadap bahan bantu mengajar dan teknik pengajaran yang diaplikasikan oleh guru. Nilai min bagi konstruk 3 adalah pada tahap sederhana menunjukkan responden mempunyai minat yang kurang mendalam terhadap topik garam disebabkan oleh beberapa masalah tertentu. Implikasinya, kajian ini telah menyediakan maklumat awal tentang tahap penguasaan pelajar dalam topik garam, pendekatan pengajaran yang bersesuaian, bahan pembelajaran yang relevan dan beberapa masalah pembelajaran topik garam juga telah dikenalpasti.

**Kata kunci:** Masalah Pembelajaran; Garam; Pendidikan Kimia, Pendekatan Pengajaran

### **ABSTRACT**

*This study was conducted to review the problem of learning the topic of salt among form 4 Chemistry students. This is a descriptive quantitative survey study. This study involved 235 respondents consisting of form 4 students taking chemistry subjects in schools around the Petaling Perdana district. The sampling technique used is convenience sampling. The research instrument used is Questionnaire on the Salt Topic Learning Problem. The data obtained was analyzed descriptively using the Statistical Program for the Social Science (SPSS) software version 27. The findings of the study showed that the mean value for construct 1 (mastery of the topic of salt learning) is 3.89 (SP = 0.76), construct 2 (teacher's teaching technique) is 3.58 (SD = 1.01) and construct 3 (students' tendency/interest in the topic of salt) is 3.34 (SD = 1.06). The mean values for constructs 1 and 2 are high indicating that respondents can master the topic of salt well and have positive response to the teaching aids and teaching techniques applied by the teacher. The mean value of construct 3 is at a medium level showing that respondents have less interest in the topic of salt due to some specific problems. The implication is that this study has provided preliminary information about the level of student mastery in the topic of salt, appropriate teaching approaches, relevant learning materials and some learning problems of the topic of salt have also been identified.*

**Keywords:** *Learning Problem; Salt; Chemistry Education, Teaching Approaches*

## **PENGENALAN**

Dunia kini telah mengorak langkah ke arah dasar langit terbuka di mana kepentingan sains dan teknologi menjadi cerminan dalam era globalisasi. Sehubungan dengan itu, sains dan teknologi telah menjadi cabang utama sebagai penggerak utama pertumbuhan ekonomi dan kemajuan sesebuah negara. Dalam usaha mengetengahkan sains dan teknologi dalam kehidupan, kerajaan telah melaksanakan beberapa strategi. Strategi ini bertujuan untuk mewujudkan generasi yang peka kepada literasi sains seterusnya memastikan pembentukan masyarakat yang saintifik dan progresif, berdaya cipta dan berpandangan jauh ke hadapan. Namun, masih banyak kekangan untuk merealisasikan hasrat tersebut atas sebab mata pelajaran ini dipandang rendah oleh segelintir masyarakat atas sebab kesukarannya serta membosankan (Hakim, 2022).

Pemahaman yang mendalam serta tahap penguasaan yang baik terhadap konsep kimia adalah merupakan asas dalam proses pembelajaran isi kandungan sub-topik ini. Jika pelajar hanya menghafal tanpa memahami dan gagal menguasai sesuatu konsep maka mereka tidak mampu untuk mengaplikasikan konsep yang dipelajari dalam kehidupan seharian. Garam merupakan hasil daripada tindak balas asid dan bes. Garam tidak boleh dihafal melalui perbendaharaan kata sahaja kerana setiap unsur atau elemen kimia yang membentuk garam adalah pelbagai. Mempelajari topik garam bukan sekadar di dalam bilik darjah sahaja malah harus dipelajari di luar juga terutamanya di persekitaran kerana dengan melihat dan merasai sendiri sesuatu keadaan atau perubahan itu menjadikan kita lebih faham dan jelas dengan pembentukan dan proses garam itu sendiri. Penyelidikan terhadap penggunaan kaedah-kaedah pengajaran bagi membantu mempelajari tajuk garam di sekolah telah dilakukan (Salleh et al., 2023; Hasmah, 2018; Megat, 2013; Dessy, 2008). Namun, usaha ini tidak memberikan kesan dalam membantu pelajar menguasai topik ini.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Kajian ini adalah satu kajian tinjauan dan menggunakan kaedah kuantitatif yang melibatkan proses pengumpulan data dengan menggunakan soal selidik. Data dianalisis secara deskriptif yang mana ia merupakan kajian bukan eksperimen dan tidak melibatkan masa yang panjang dalam mengumpul data-data daripada sampel kajian.

### ***Populasi dan Sampel Kajian***

Populasi untuk kajian ini adalah pelajar tingkatan empat yang mengambil subjek kimia di sekolah menengah di daerah Petaling Perdana, Selangor. Sampel kajian adalah seramai 235 orang pelajar yang dipilih melalui kaedah persampelan mudah (*convenience sampling*).

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian yang digunakan bagi kajian ini adalah soal selidik. Instrumen soal selidik ini terdiri daripada tiga konstruk iaitu penguasaan terhadap topik pembelajaran garam, teknik pengajaran guru dan kecenderungan atau minat pelajar terhadap topik garam. Skala pengukuran yang digunakan untuk menjawab item-item dalam soal selidik adalah skala Likert 5 mata. Taburan item bagi setiap konstruk adalah seperti dalam Jadual 1.



**Jadual 1.** Pembahagian item soal selidik mengikut konstruk

Bil.	Konstruk	Item (No. Soalan)
1	Penguasaan Terhadap Topik Pembelajaran Garam	4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 26, 27, 28 dan 29
2	Teknik Pengajaran Guru	12, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 dan 30
3	Kecenderungan/ Minat Pelajar Terhadap Topik Garam	1, 2, 3, 5, 13, 14, 16 dan 17

### ***Kaedah Analisis Data***

Data yang didapati dianalisis secara deskriptif dengan mengira kekerapan dan peratusan bagi setiap item. Nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk ditentukan melalui penggunaan perisian SPSS versi 27.

### **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

Data daripada dapatan soal selidik dianalisis secara deskriptif dan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk ditunjukkan dalam Jadual 2.

**Jadual 2.** Nilai Min dan Sisihan Piawai bagi setiap Konstruk

Konstruk	Nilai min	Interpretasi min	Sisihan piawai	Kesepakatan
Penguasaan Terhadap Topik Pembelajaran Garam	3.89	Tinggi	0.76	Rendah
Teknik Pengajaran Guru	3.58	Tinggi	1.01	Sangat rendah
Kecenderungan / Minat Pelajar Terhadap Topik Garam	3.34	Sederhana	1.06	Sangat rendah

Dapatan kajian menunjukkan konstruk 1 iaitu penguasaan terhadap topik pembelajaran garam pada tahap tinggi iaitu nilai min 3.89 (SP = 0.76) menunjukkan bahawa responden dapat menguasai topik pembelajaran garam dengan baik. Nilai purata sisihan piawai 0.76 menunjukkan kesepakatan responden adalah pada tahap rendah. Ini bermakna terdapat jurang yang agak ketara antara bilangan responden yang boleh menguasai dengan baik topik garam dan yang kurang menguasai topik ini. Kajian menunjukkan 95% responden bersetuju garam boleh dihasilkan daripada tindak balas peneutralan antara asid dan alkali (item 1). Namun begitu, 63% responden mengakui mereka masih keliru untuk menentukan garam terlarutkan dan garam tak terlarutkan (item 6). Manakala 61% pelajar masih sukar untuk menghuraikan ujian pengesahan bagi mengenalpasti kation dan anion (item 26).

Konstruk 2 dalam kajian ini mempunyai 11 item dan membincangkan mengenai teknik pengajaran yang diaplikasikan oleh guru. Teknik pengajaran ini termasuklah bahan bantu mengajar yang digunakan semasa mengajar topik garam. Jadual 2 menunjukkan nilai min bagi konstruk 2 adalah 3.58 iaitu pada tahap tinggi. Dapatan kajian mendapati 84% responden berpendapat pembelajaran topik garam lebih baik dilakukan melalui aktiviti perbincangan berpasangan/ kumpulan berbanding pengajaran *chalk and talk*. Malah 87% responden bersetuju bahawa penggunaan peta minda sebagai bahan bantu pembelajaran adalah inisiatif terbaik untuk menguasai topik garam (item 18) dan 90% responden menyatakan kecenderungan mereka untuk menggunakan bahan bantu pembelajaran berasaskan permainan dalam pembelajaran topik peneutralan garam (item 19). Penggunaan pendekatan permainan dalam proses pengajaran dan pembelajaran standard pembelajaran penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan adalah sesuai (Esther & Muhd Ibrahim, 2021). Pendekatan pembelajaran berasaskan permainan dapat meningkatkan keseronokkan belajar dan pendapat ini konsisten

dengan dapatan kajian Ad Norazli (2014) yang mendapati penggunaan alat permainan mempunyai hubungan yang signifikan dengan minat belajar. Seramai 84% responden bersetuju penggunaan buku teks sahaja adalah tidak mencukupi untuk mereka mengenal pasti kation dan anion yang hadir dalam garam (item 20). Selain itu, 96% responden berminat dengan aktiviti pembelajaran luar kelas (lawatan sains) dan sumber pembelajaran tambahan seperti video pembelajaran (84%) bagi menambahkan pengetahuan mereka dalam topik garam (item 25 dan 24). Jadual 4 juga menunjukkan purata nilai sisihan piawai bagi konstruk 2 adalah 1.01 iaitu kesepakatan antara responden adalah sangat rendah. Ini menunjukkan bahawa tidak semua responden dapat menerima bahan bantu mengajar yang digunakan oleh guru dan sesetengah daripadanya cenderung menggunakan kaedah yang lain. Sebagai contoh 59% responden tidak berminat dengan pembelajaran berasaskan masalah (item 15) dan 34% responden tidak bersetuju latihan tambahan diberikan.

Konstruk 3 merujuk kepada kecenderungan atau minat pelajar terhadap topik garam. Dalam konstruk ini, responden diminta untuk memberikan respon terhadap apakah masalah dalaman yang mereka hadapi semasa mempelajari topik garam ini. Dapatan menunjukkan nilai min adalah 3.34 iaitu pada tahap sederhana dan purata nilai sisihan piawai adalah 1.06 iaitu kesepakatan responden adalah sangat rendah. Hanya 49% responden menyatakan minat mereka yang mendalam terhadap topik garam. Dapatan mendapati kekurangan minat pelajar dalam topik garam disebabkan oleh kesukaran mereka untuk menjawab soalan berkaitan topik garam (88%), masalah untuk menulis persamaan kimia untuk tindak balas menghasilkan garam (53%), tidak boleh menguasai kaedah penyediaan garam melalui aktiviti eksperimen secara individu (54%) dan kesukaran untuk menggambarkan konsep garam melalui pembacaan fakta sahaja (89%). Selain itu, 71% responden berpendapat bahawa terlalu banyak fakta yang perlu dihafal dalam topik garam telah menimbulkan kekeliruan mereka (item 16). Seramai 44% responden mengakui kesukaran dalam topik garam menyebabkan pencapaian mereka dalam kimia semakin rendah.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, dapatan kajian ini telah menunjukkan maklum balas yang positif di mana masih terdapat masalah pembelajaran topik garam dalam kalangan pelajar Kimia Tingkatan 4. Masalah pembelajaran telah dikenal pasti mengikut konstruk yang telah ditentukan. Dalam konstruk 1 iaitu penguasaan terhadap topik pembelajaran garam, pengkaji mendapati responden mempunyai masalah kekeliruan, sukar untuk membina persamaan ion dan tidak boleh menghuraikan ujian pengesahan bagi mengenal pasti kation dan anion. Kelemahan penguasaan mengikut item ini menyebabkan pelajar mengalami masalah pembelajaran garam dan menyebabkan subjek kimia ini dianggap susah oleh majoriti pelajar. Dalam konstruk 2 yang merangkumi teknik pengajaran guru, pelajar memilih untuk tidak menjalani pembelajaran *chalk and talk* sahaja serta mempelbagaikan bahan bantu mengajar. Pelajar turut bersetuju bahawa penggunaan buku teks sahaja tidak mencukupi bagi mereka untuk mempelajari topik garam. Konstruk 3 iaitu kecenderungan atau minat pelajar terhadap topik garam menunjukkan bahawa pelajar sukar untuk menjawab soalan berkaitan topik garam akibat daripada masalah yang dihadapi dalam konstruk 1 dan 2. Tambahan lagi, pelajar tidak boleh menjalankan aktiviti eksperimen secara individu dan tidak dapat menggambarkan konsep garam melalui pembacaan fakta sahaja. Justeru, untuk mengatasi setiap masalah ini pelbagai usaha harus dipergiatkan bagi membantu pelajar-pelajar dalam sub-topik garam.

## **RUJUKAN**

Ad Norazli. (2014). Peranan game-based learning dalam pembelajaran bagi meningkatkan prestasi murid linus. International Seminar On Global Education II: Education Transformation Toward A Develop Nation.

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying The Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. Routledge, New York.
- Dessy N. (2008). Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan terampilan berargumentasi siswa SMA pada konsep hidrolisis garam. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Tahun III*, 2, 133-142
- Esther RD, Muhd Ibrahim MD. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11, 21–28.
- Hakim D. (2022). *Makin merosot pelajar ambil aliran sains, ini sebab mereka makin fobia*. Kuala Lumpur: Malaysia Dateline News.
- Hasmah MA. (2018). *Application of flipped classroom method in salt topic and its effect on achievement of form four students*. Tanjung Malim, Perak: Sultan Idris Education University, Undergraduate Thesis
- Megat Aman (2013). *Pembangunan laman web inkuiri bagi tajuk garam*. Universiti Teknologi Malaysia. Laporan Projek Ijazah Sarjana Muda. Diperoleh daripada <https://educ.utm.my/wp-content/uploads/2013/11/13-bab13.pdf>
- Salleh MFM, Saat RM, Ismail MH. (2023). Learners' issues in the preparation and qualitative analysis of salts topics in chemistry: Teachers' perspectives. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 392-409.

## **The Development of EX-Mysterychem Teaching Module for the Learning Area Polymer Chemistry**

*Pembangunan Modul Pengajaran EX-MysteryChem dalam Bidang Pembelajaran Kimia Polimer*

**Aaron Wee Swee Lee, Norlinda Binti Daud\***

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

\*Emel: [norlinda@fsmt.upsi.edu.my](mailto:norlinda@fsmt.upsi.edu.my)

### **ABSTRACT**

This study aims to develop the EX-MysteryChem teaching module and to investigate the educators' perception on the suitability of the EX-MysteryChem teaching module for teaching and learning for the learning area of Polymer Chemistry. This study is a developmental research design (DRD) with a qualitative approach. The ADDIE model is used as the instructional design model in developing the EX-MysteryChem teaching module. The instruments used in this study are content validity evaluation form and interview protocol. Two Chemistry lecturers have been appointed to validate the content validity of EX-MysteryChem teaching module and two secondary chemistry teachers have been selected as respondents for this study. The data for the content validity was analyzed using Average Congruent Percentage, while the interview protocol was analyzed using the thematic analysis technique. The result shows that the overall content validity is 96.2% value of the teaching module, the findings from the thematic analysis for the both semi-structured interviews were considered as suitable for teaching the learning area of polymer chemistry, but it will require some modification in order to successfully implemented into the teaching and learning session for form 5 chemistry students. In conclusion, this study successfully developed a problem-based learning module with high content validity. This study implies the development of the EX-MysteryChem teaching module is capable of providing chemistry teachers a clear overview for problem-based learning teaching approaches thus bridging the gap between theoretical learning and practical application about chemistry and increasing the green chemistry awareness among students.

**Keywords:** Problem-based learning, Development Research Design, Polymer chemistry, Validity, Suitability

### **ABSTRAK**

*Kajian ini bertujuan untuk membangunkan modul pengajaran EX-MysteryChem dan untuk mengenal pasti persepsi pendidik terhadap kesesuaian modul pengajaran EX-MysteryChem untuk pengajaran dan pembelajaran bagi bidang pembelajaran Kimia Polimer. Kajian ini adalah Rekabentuk Kajian Pembangunan (DRD) dengan pendekatan kualitatif. Model ADDIE digunakan sebagai model reka bentuk pengajaran dalam membangunkan modul pengajaran EX-MysteryChem. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah borang penilaian kesahan kandungan dan protokol temu bual. Dua orang pensyarah Kimia telah dilantik untuk mengesahkan kesahan kandungan modul pengajaran EX-MysteryChem dan dua orang guru kimia menengah telah dipilih sebagai responden dalam kajian ini. Data untuk kesahan kandungan dianalisis menggunakan Purata Peratus Kongruen (ACP), manakala protokol temu bual dianalisis menggunakan teknik analisis tematik. Keputusan menunjukkan bahawa keseluruhan kesahan kandungan adalah nilai 96.2% bagi modul pengajaran, dapatan daripada analisis tematik untuk kedua-dua temu bual separa berstruktur dianggap sesuai untuk*

*mengajar bidang pembelajaran kimia polimer, tetapi ia memerlukan sedikit pengubahsuaian supaya dapat digunakan dengan jayanya ke dalam sesi pengajaran dan pembelajaran bagi kelas kimia tingkatan 5. Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan modul pembelajaran berasaskan masalah dengan kesahan kandungan yang tinggi. Kajian ini memberi implikasi pembangunan modul pengajaran EX-MysteryChem dapat memberi gambaran yang jelas kepada guru kimia bagi pendekatan pengajaran pembelajaran berasaskan masalah sekaligus merapatkan jurang antara pembelajaran teori dan aplikasi amali tentang kimia dan meningkatkan kesedaran kimia hijau dalam kalangan pelajar.*

***Kata kunci:*** Pembelajaran berasaskan masalah, Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan, Kimia polimer, Kesahan, Kesesuaian

## **INTRODUCTION**

In this 21<sup>st</sup> century, education has been brought into many significant transformations which particularly in the skills such as soft-skills that are required for students to be success in a rapidly changing global landscape. In Malaysia, the Ministry of Education (KPM) has recognized the need to develop intelligence skill with the 21<sup>st</sup> century skills to be prepared for the challenges and obstacles of the future (Malaysian Ministry of Education, 2013). This effort is aimed at transforming the education system and providing the knowledge and skills of 21<sup>st</sup> century industrial players and thus, becoming the best global competitors (Zainab & Norfadila, 2021). Chemistry is an important part in every science related field such as in biology, material science, pharmacology, medicine and health and other sciences (Lloyd, 2014). As a result chemistry had involved in many other fields, and this represents that Chemistry offers a lot of opportunities for gaining real-world experience that requires dealing with complicated issues which involves solving challenging problems. Many students argue that Chemistry is a challenging, complex, and abstract subject that needs special intellectual abilities and excessive learning time in order to understand (Cardellini, 2012). In Malaysia, research done by Taha *et al.* (2021) state that the nature of chemistry lessons is very unattractive to students and concept of Green Chemistry is not widely applied or integrated in the education system, teachers need to manipulate investigative and research-like approaches to trigger and enhance students' awareness of the environment. To address the issues in Malaysia secondary schools, one of the appropriate solutions is adopt problem-based learning in teaching polymer chemistry to help students develop 21<sup>st</sup> century skills, increasing the awareness of green chemistry and the understanding on the importance of chemistry application. The polymer chemistry is one of the topics included in the theme "Technology in chemistry" in DSKP Chemistry Form 5. This theme is used in teaching and learning to create awareness and understanding on the importance of chemistry application in daily life and industries in line with the current technology for the benefits of the society. Therefore, this study is to develop a problem-based learning to address the issue of secondary students in Malaysia about the lack of understanding and knowledge in chemistry

## **METHODOLOGY**

### ***Research Design***

Research design of this study is Developmental Research Design (DRD). Developmental Research Design (DRD) is a structured investigation that focuses on studying the processes of designing, developing and evaluating instructional and noninstructional products and tools. The product EX-MysteryChem is developed based on ADDIE Development Model which consists of five stages; Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. The approach

of this study is qualitative which used semi-structured interviews to seek educators' perception towards the suitability of the EX-MysteryChem teaching module.

### ***Sampling***

For the purpose of obtaining the content validity of EX-MysteryChem teaching module, two experts were chosen as the research respondent with the background of chemistry education field, Faculty of Science and Mathematics, Sultan Idris Education University (UPSI). To conduct the semi-structured interview, convenience sampling was chosen for this study. According to Rahi (2017), convenience sampling describes the data collection process from a research population that is effortlessly reachable to the researcher. In this study, the study population is the secondary chemistry teachers in Tanjong Malim, Perak. By using convenience sampling, two teachers from two different secondary schools in teaching chemistry subjects will be chosen as the sample of this study.

### ***Research Instrument***

Research instrument is essential in the process of gathering and collecting the data. In this study, there are 2 types of research instruments used which are content validation forms for EX-MysteryChem and interview protocol. The content validation form is used in the part of EX-MysteryChem teaching module development which has the purpose to obtain experts validity towards the content of the teaching module. The content validation form consists of one part which is Part A content validity. 2-Point Likert scale will be used in this study from 1-Agree and 2-Disagree. The interview protocol is used to conduct semi-structured interviews between chemistry teachers to obtain their perception toward the suitability of the EX-MysteryChem teaching module. The content of the interview protocol typically includes a list of open-ended questions or areas of discussion that the researcher wants to explore. It can also be adjusted based on the interviewer's judgment of what is necessary or ideal at that particular moment and throughout the interview, which can result in a deeper understanding of the research subject.

### ***Data Analysis Technique***

In this particular research study, the Average Congruent Percentage (ACP) is utilized to validate two forms related to content validation: the EX-MysteryChem content validation form and the interview protocol content validation form. The mean percentage of all experts should be at least 90% in order to be acceptable (Engels, 2013). This study also employed semi-structured interview techniques to collect qualitative data. In analyzing the qualitative data, the responses from the research sample were analyzed by using thematic analysis technique. Thematic analysis is a qualitative research method that systematically organizes and analyzes complex data based on the themes that can be highlighted (Dawadi, 2020).

## **RESULT AND DISCUSSION**

### ***Data Analysis for the Content Validity of Research Instrument***

The module is developed based on the ADDIE Model. The data obtained from the experts about the content validity are crucial in identifying the value of ACP in order to determine the conclusions regarding whether or not Ex-MysteryChem exhibits high content validity.

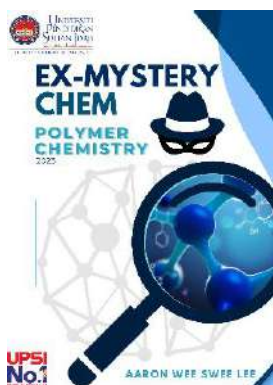


Figure 1. Front Page of EX-MysteryChem

## CONTENT

No	Title	Page
1.	2 phases Teaching and Learning EX-MysteryChem	1-2
2.	Flow Chart for the preparation of the 2 phases of the EX-MysteryChem	3
3.	Timeline for each phase in EX-MysteryChem	4
4.	What is FEA-Quest	5
5.	Lesson Plan For Phase 1/ Lesson	6-10
6.	Lesson Plan For Phase 2/ Experience	10-12
7.	Problem based learning Worksheet 1	12-15
8.	Problem based learning Worksheet 2	20-28
9.	Rubric for Problem-based learning	29
10.	Rubric for peer-review report	30
11.	Rubric for Presentation	31
12.	Rubric for Skill Presentation	32

Figure 2. Content of EX-MysteryChem

Table 1. Content Validity of EX-MysteryChem Teaching Module

Expert	Total Score	Maximum Score	Average Congruent Percentage (%)
Expert 1	12	13	92.3
Expert 2	13	13	100
<b>Final Average Congruent Percentage = 96.2%</b>			

Table 2. Content Validity of EX-MysteryChem Interview Protocol

Expert	Total Score	Maximum Score	Average Congruent Percentage (%)
Expert 1	8	10	80
Expert 2	10	10	100
<b>Final Average Congruent Percentage = 90%</b>			

Figure 1 and Figure 2 show the EX-MysteryChem teaching module's overall design development as a teaching aid for polymer chemistry. Based on the result obtained in Table 1 and Table 2, the average congruent percentage (ACP) for the content validity of the EX-MysteryChem from experts is 96.2% while the content validity for the interview protocol is 90%. Both of the results are above 90% and were considered to have high content validity. This value of validity percentage is supported and accepted by Engels (2013).

### Data Analysis for the Suitability of the EX-MysteryChem

In this study, the data about suitability is obtained from the semi-interview transcript between chemistry teachers. The excerpts of the samples were gathered, classified and linked to the relevant theme of the study, and provide ideas for the overall perceptions of chemistry teachers.

Table 3. Themes and ideas from interview transcripts

Themes	Ideas
Suitability of Content for Learning Standards	Suitable for teaching the learning standards
Module as a Teaching Guide	User-friendly and beneficial teaching tool
Development of 21 <sup>st</sup> Century Skills	Encourages critical thinking and collaboration among students
Understanding the Importance of Polymer Chemistry	Enhances understanding of polymer chemistry's significance
Awareness of Green Chemistry	Requires more detailed explanation for better understanding
Suitability of Activities	Relevant but requires more chemistry-related focus
Level of Difficulty	Appropriate difficulty level, but challenging for students
Impact on Student Academic	Potential to enhance learning effectiveness and enhance scientific skills but may not directly impact academics
Suggestions for Improvement	Suggestion to modify duration for better integration with curriculum

Table 3 indicates the themes highlighted from the interview transcript and the ideas obtained from the respondents' excerpts. Based on the excerpts by the two experienced chemistry teachers, the module effectively aligned with polymer chemistry and suitable for teaching polymer chemistry. This module is a good product in assisting chemistry teachers to implement problem-based learning approach. Chemistry teachers agreed that the module's FILA chart group activity enhances 21<sup>st</sup> century skills and fosters a deeper connection with real-life problems. Furthermore, students will be able to increase their understanding toward the importance of polymer chemistry, by exploring the application and uses of polymer chemistry. EX-MysteryChem successfully bridged theoretical chemistry with practical applications and showcased its potential in promoting environmental awareness.

## CONCLUSION

In conclusion, this study successfully developed a problem-based learning module with high content validity. The content validity of EX-MysteryChem was 96.3%. Overall, chemistry teachers had provided a positive perception toward EX-MysteryChem teaching module. This research implicates the development of EX-MysteryChem teaching module provide chemistry teachers a clear overview of PBL teaching approach. It also provides contributions to the development of critical skills, connects theory with practical application and increase the green chemistry awareness among students.

## REFERENCES

- Cardellini L. (2012). Chemistry: Why the Subject is Difficult? *Educación Química*, 23(2), 305-310
- Dawadi S. (2020). Thematic Analysis Approach: A Step-by-Step Guide for ELT Research Practitioners. *Journal of NELTA*, 25(1-2), 62-71
- Engels MC. (2013). *Validation Procedure MILQ*. Utrecht: Expertisecentrum
- Lloyd BP. (2014). Assessment and Treatment of Challenging Behaviour for Individuals with Intellectual Disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 27(3), 187-199
- Malaysian Ministry of Education (2013). Malaysia Education Blueprint 2013-2025. Putrajaya: MOE.
- Rahi S. (2017). Research design and methods: A systematic review of research paradigms, sampling issues and instruments development. *International Journal of Economics & Management Sciences*, 6(2), 1-5
- Taha H, Suppiah V, Khoo YY, Lee TT, Muhamad Damanhuri MI. (2019). Impact of student-initiated green chemistry experiments on their knowledge, awareness and practices of environmental sustainability. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1156
- Zainab YA, Norfadila AMA. (2021). The Implementation of 21<sup>st</sup>-Century Skills in the Teaching and Learning Process of Vocational College Teacher. *Asian Journal of Research in Education And Social Sciences*, 3(1), 144-151.



## **Analisis Tahap Kesedaran dan Amalan Kimia Hijau dalam Kalangan Bakal Guru Kimia**

*Analysis of the Level of Awareness and Practice of Green Chemistry among  
Chemistry Training Teachers*

**Nur Farzana Huda Muhammad Farid, Norlinda Daud\***

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

\*E-mel : [norlinda@fsmt.upsi.edu.my](mailto:norlinda@fsmt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap kesedaran dan amalan kimia hijau dalam kalangan bakal guru kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Rekabentuk kajian ini adalah kajian tinjauan. Kajian ini melibatkan 152 orang responden yang terdiri daripada pelajar program AT13 semester lima, semester enam dan semester tujuh. Instrumen yang digunakan ialah Soal Selidik Kesedaran Dan Amalan Kimia Hijau Dalam Kalangan Bakal Guru Kimia. Data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian *Statistical Program for the Social Science* (SPSS) versi 27. Dapatan kajian menunjukkan nilai skor min bagi konstruk kesedaran ialah 3.3 (SP = 0.493) dan konstruk amalan ialah 3.44 (SP = 0.509) iaitu kedua-dua berada pada tahap sederhana. Kesimpulannya, bakal guru kimia mempunyai kesedaran terhadap kimia hijau pada tahap sederhana dan kurang mempraktikkan amalan kimia hijau dalam kehidupan seharian. Implikasinya, diharapkan bahawa kajian ini dapat membuka mata pihak Kementerian Pendidikan Malaysia dan pihak sekolah tentang kesedaran dan amalan kimia hijau bagi memastikan guru-guru sentiasa peka mengenai isu kimia hijau dalam kehidupan seharian serta menjadi contoh yang baik untuk pelajar-pelajar di sekolah.

**Kata kunci:** kesedaran, amalan, kimia hijau

### **ABSTRACT**

*This study aims to identify the level of awareness and practice of green chemistry among prospective chemistry teachers at Sultan Idris University of Education. The design of this study is a survey study. This study involved 152 respondents who were students of the AT13 program in semester five, semester six and semester seven. The instrument used is a questionnaire on the awareness and practice of green chemistry among prospective chemistry teachers. The data obtained was analyzed descriptively using The Statistical Program for the Social Science (SPSS) software version 27. The findings of the study show that the mean score value for the awareness construct is 3.3 (SP = 0.493) and the practice construct is 3.44 (SP = 0.509), which are both at a medium level. In conclusion, prospective chemistry teachers have a moderate awareness of green chemistry and less practicing green chemistry practices in their daily lives. The implication is, it is hoped that this study can open the eyes of the Malaysian Ministry of Education and the school about the awareness and practice of green chemistry to ensure that teachers are always aware of green chemistry issues in their daily lives and become a good example for students at school.*

**Keywords:** awareness, practice, green chemistry

## **PENGENALAN**

Kualiti alam sekitar kian merosot disebabkan oleh aktiviti atau kelakuan manusia yang negatif terhadap alam sekitar. Usaha untuk melindungi alam sekitar serta penambahbaikannya adalah kurang ditunjukkan atau diterapkan dengan sebaiknya. Hal ini seharusnya diterapkan sejak kecil lagi dan ketika waktu zaman persekolahan mengenai memelihara dan memulihara alam sekitar. Seorang guru atau bakal guru perlu mempunyai kesedaran kimia hijau dengan memahami prinsip-prinsip kimia hijau seperti memastikan kelestarian alam sekitar terjaga supaya negara dapat melahirkan alam sekitar yang bersih dan bebas pencemaran. Kimia hijau merupakan suatu pendekatan disiplin kepada kimia dengan memberi tumpuan kepada persekitaran yang menjanjikan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan motivasi di kalangan bakal guru sains (Karpudewan *et al.*, 2012). Kajian lepas mengatakan bahawa penglibatan guru dan bakal guru terhadap sikap terhadap alam sekitar adalah di tahap kurang memuaskan. Pengetahuan terhadap alam sekitar dan kelestarian adalah tinggi namun sikap dan amalan dalam mengaplikasikannya masih rendah (Mageswary *et.al.*, 2011).

Redhana *et al.*, (2020) mengatakan bahawa guru-guru kimia khususnya bakal guru kurang memahami bahaya yang akan timbul apabila teknik untuk mengendali bahan kimia adalah salah. Jika guru atau bakal guru sendiri menyampaikan cara mengendali asid dengan cara yang salah, maka pelajar juga akan ikut membuat kesalahan yang sama. Oleh sebab itu, guru merupakan kunci kepada kejayaan kelestarian alam sekitar yang terdapat dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Secara khususnya, objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti tahap kesedaran kimia hijau dan mengenal pasti tahap amalan kimia hijau dalam kalangan bakal guru kimia.

## **METODOLOGI**

Kajian ini adalah satu kajian tinjauan dan menggunakan kaedah kuantitatif yang melibatkan proses pengumpulan data dengan menggunakan soal selidik. Data dianalisis secara deskriptif yang mana ia merupakan kajian bukan eksperimen dan tidak melibatkan masa yang panjang dalam mengumpul data-data daripada sampel kajian.

Populasi kajian ini terdiri daripada 245 orang bakal guru kimia semester lima, enam dan tujuh di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Seramai 152 orang bakal guru kimia dipilih menjadi sampel kajian melalui kaedah persampelan mudah.

Instrumen kajian yang digunakan bagi kajian ini adalah soal selidik. Instrumen soal selidik ini terdiri daripada tiga bahagian iaitu bahagian A merupakan maklumat demografi responden, bahagian B adalah konstruk kesedaran kimia hijau dan bahagian C adalah konstruk amalan kimia hijau. Data yang didapati dianalisis secara deskriptif dengan mengira kekerapan responden yang menjawab bagi setiap item soalan dan mengubahnya kepada nilai peratusan. Nilai min dan sisihan piawai bagi bahagian B dan C ditentukan melalui penggunaan perisian *The Statistical Program for the Social Science (SPSS)* versi 27.

Kajian rintis dijalankan sebelum pelaksanaan kajian sebenar untuk mengenal pasti tahap kebolehpercayaan instrumen kajian yang terlibat. Seramai 30 orang bakal guru kimia dari UPSI dipilih sebagai responden. Selepas analisis data dijalankan menggunakan perisian SPSS, nilai alfa Cronbach yang diperolehi adalah 0.807. Nilai yang melebihi 0.70 tersebut menunjukkan bahawa instrumen kajian iaitu borang soal selidik mempunyai tahap kebolehpercayaan yang baik (Bond & Fox, 2015) dan boleh digunakan dalam kajian sebenar.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Soal selidik tahap kesedaran dan amalan kimia hijau dalam kalangan bakal guru kimia terdiri daripada dua konstruk. Jadual 1 menunjukkan hasil dapatan kajian bagi konstruk kesedaran kimia hijau dalam kalangan bakal guru kimia. Jadual 2 pula menunjukkan hasil dapatan kajian bagi konstruk amalan kimia hijau dalam kalangan bakal guru kimia.

**Jadual 1.** Analisis kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai bagi konstruk kesedaran kimia hijau

Bil.	Item	STS	TS	S	SS
1	Saya sedar pembakaran secara terbuka akan menjejaskan alam sekitar.	0 (0.00%)	0 (0.00%)	100 (65.8%)	52 (34.2%)
2	Saya sedar pembuangan sisa toksik ke dalam sungai dapat menjejaskan kehidupan akuatik.	0 (0.00%)	0 (0.00%)	99 (65.1%)	53 (34.9%)
3	Asap kenderaan tidak menyumbang kepada masalah jerebu.	2 (1.3%)	110 (72.4%)	21 (13.8%)	19 (12.5%)
4	Tindakan membuang sisa kimia secara sembarangan bukanlah amalan kimia hijau.	0 (0.00%)	1 (0.7%)	41 (27.0%)	110 (72.4%)
5	Penggunaan beg plastik adalah bercanggah dengan amalan kimia hijau kerana ia menyebabkan masalah pencemaran alam sekitar.	0 (0.00%)	11 (7.2%)	132 (86.8%)	9 (5.9%)
6	Amalan kimia hijau membenarkan penebangan hutan secara berleluasa demi pembangunan negara.	3 (2.0%)	69 (45.4%)	61 (40.1%)	19 (12.5%)
7	Teknologi kimia hijau seperti kereta elektrik dapat membantu mengurangkan masalah alam sekitar.	0 (0.00%)	1 (0.7%)	3 (2.0%)	148 (97.4%)
8	Kimia hijau memainkan peranan yang penting dalam menjaga kelestarian alam sekitar pada masa akan datang.	0 (0.00%)	0 (0.00%)	67 (44.1%)	85 (55.9%)
9	Saya sedar penggunaan semula beg dapat mengurangkan amalan kimia hijau.	0 (0.00%)	20 (13.2%)	80 (52.6%)	52 (34.2%)
10	Saya dapati kimia hijau dapat membantu menyelesaikan masalah pencemaran alam sekitar.	0 (0.00%)	0 (0.00%)	24 (15.8%)	128 (84.2%)

**Min = 3.30**  
**Sisihan Piawai = 0.524**

Keputusan kajian menunjukkan 100% responden sedar bahawa pembakaran secara terbuka dan pembuangan sisa toksik ke dalam sungai akan menjejaskan alam sekitar dan kehidupan akuatik. 99.3% responden juga bersetuju tindakan membuang sisa kimia secara sembarangan bukanlah amalan kimia hijau. Pembuangan sisa kimia yang tidak terkawal boleh menyebabkan pencemaran tanah, air dan udara kerana bahan kimia berbahaya yang dilepaskan ke alam sekitar boleh menyebabkan impak negatif kepada ekosistem dan kesihatan manusia terutamanya jika terdedah melalui air minuman, udara atau makanan yang tercemar (Lancaster, 2016).

Semua responden bersetuju bahawa kimia hijau dapat membantu menyelesaikan masalah pencemaran alam sekitar dan mempunyai peranan yang penting dalam menjaga kelestarian alam sekitar pada masa akan datang. Kimia hijau menggalakkan penggunaan bahan kimia yang kurang berbahaya atau alternatif yang lebih selamat. Risiko pencemaran alam sekitar dapat dikurangkan jika penggunaan bahan kimia berbahaya dikurangkan dalam proses industri dan produk pengguna (Marteel-Parrish & Abraham, 2013).

Purata skor min bagi konstruk kesedaran kimia hijau adalah 3.3 iaitu berada pada tahap sederhana. Nilai sisihan piawai 0.524 juga menunjukkan kesepakatan responden adalah pada tahap sederhana. Data Jadual 1 menunjukkan 26.3% responden masih tidak menyedari bahawa asap kenderaan merupakan salah satu faktor yang menyumbang kepada masalah jerebu. Malah 52.6% masih tidak sedar bahawa penebangan hutan secara berleluasa demi pembangunan negara bukanlah amalan kimia hijau.

**Jadual 2.** Analisis kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai bagi konstruk amalan kimia hijau

Bil.	Item	STS	TS	S	SS
1	Saya menggunakan beg plastik biodegradasi untuk mengurangkan penggunaan beg plastik ketika membeli-belah.	0 (0.00%)	0 (0.00%)	24 (15.8%)	128 (84.2%)
2	Saya memastikan suis elektrik ditutup setelah digunakan untuk menjimatkan penggunaan elektrik.	0 (0.00%)	10 (6.5%)	26 (17.1%)	116 (76.3%)
3	Saya mempraktikkan amalan kimia hijau melalui pengasingan sampah mengikut kategori yang betul.	0 (0.00%)	0 (0.00%)	57 (37.5%)	95 (62.5%)
4	Saya menggunakan semburan racun serangga aerosol yang berasaskan air bagi menghapuskan makhluk perosak.	0 (0.00%)	2 (1.3%)	22 (14.5%)	128 (84.2%)
5	Saya tidak melakukan pembakaran terbuka bahan sisa pepejal seperti yang digariskan dalam amalan kimia hijau.	0 (0.00%)	0 (0.00%)	144 (94.7%)	8 (5.3%)
6	Jika terdapat sampah di tempat awam, saya akan mengutip dan membuangnya ke dalam tong sampah.	0 (0.00%)	60 (39.5%)	16 (10.5%)	76 (50.0%)
7	Saya mengasingkan sampah yang boleh dikitar semula mengikut kategori yang betul.	0 (0.00%)	1 (0.7%)	77 (50.7%)	74 (48.7%)
8	Saya membuang semua sampah termasuk botol plastik dan tin minuman ke dalam tong sampah.	0 (0.00%)	0 (0.00%)	5 (3.3%)	147 (96.7%)
9	Saya membakar sampah domestik secara terbuka bagi memastikan ia tidak mencemarkan alam sekitar.	55 (36.2%)	26 (17.1%)	71 (46.7%)	0 (0.00%)
10	Saya sering menaiki kenderaan awam bagi mengurangkan pencemaran udara.	0 (0.00%)	2 (1.3%)	46 (30.3%)	104 (68.4%)

**Min = 3.44**  
**Sisihan Piawai = 0.512**

Jadual 2 menunjukkan purata skor min bagi konstruk amalan kimia hijau adalah 3.44 iaitu berada pada tahap sederhana. Nilai sisihan piawai 0.512 juga menunjukkan kesepakatan responden adalah pada tahap sederhana. Data menunjukkan 100% responden mempraktikkan amalan kimia hijau melalui pengasingan sampah mengikut kategori yang betul dan tidak melakukan pembakaran terbuka bahan sisa pepejal. Walau bagaimanapun, 46.7% responden masih mengamalkan amalan membakar sampah domestik secara terbuka. Ini menunjukkan hampir separuh responden tidak sedar pembakaran sampah termasuk sampah domestik secara terbuka adalah salah satu punca pencemaran udara. Selain itu, ada responden yang tidak mengamalkan amalan kimia hijau seperti tidak menutup suis elektrik, tidak menggunakan semburan racun serangga aerosol yang berasaskan air dan jarang menggunakan kenderaan awam. Malah 39.5% responden mengaku mereka tidak akan membantu mengutip dan membuang sampah yang mereka temui di tempat awam.

## KESIMPULAN

Hasil dapatan kajian menunjukkan purata min bagi kedua-dua konstruk kesedaran dan amalan kimia hijau di kalangan bakal guru kimia berada di tahap sederhana. Ini menunjukkan bakal

guru kimia mempunyai kesedaran sederhana mengenai kimia hijau malah amalan kimia hijau juga kurang dipraktikkan dalam kehidupan seharian mereka.

## **RUJUKAN**

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying The Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. Routledge, New York.
- Lancaster M. (2016). *Green Chemistry: An Introductory Text*. 3<sup>rd</sup> edition. The Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Mageswary K, Zurida I, Norita M. (2011). Green Chemistry Educating Prospective Science Teachers in Education for Sustainable Development at School of Educational Studies, USM. *Jurnal of Social Science*, 7(1) 42-50.
- Mageswary K, Zurida I, Roth, WM. (2012). The efficacy of a green chemistry laboratory-based pedagogy: changes in environmental values of Malaysia pre-service teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10: 497-529.
- Martee-Parrish AE, Abraham MA. (2013). *Green Chemistry and Engineering: A Pathway to Sustainability*. John Wiley & Sons, New Jersey.
- Redhana. W, Suardana N, Selamat N, Maharani LM. (2020) Pengaruh Praktikum Kimia Hijau Pada Sikap Siswa Terhadap Kimia. *Edusains*, 12(2), 154-165

**Pembangunan dan Kebolegunaan Permainan *Chempoly* bagi Tajuk  
Jadual Berkala Unsur dalam Kalangan Murid Tingkatan Empat**  
*Development and Usability of the Chempoly Game on Periodic Table of  
Elements Topic among Form Four Students*

**Ain Najwa Sofea Shoksi, Wan Haslinda Wan Ahmad\***

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

\*E-mel: [wan.haslinda@fsmt.upsi.edu.my](mailto:wan.haslinda@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini dilaksanakan bagi membangunkan dan menguji kebolegunaan permainan *Chempoly* dalam kalangan murid tingkatan empat. Permainan *Chempoly* dibangunkan menggunakan model ADDIE untuk menyelesaikan masalah miskonsepsi murid terhadap tajuk Jadual Berkala Unsur yang dianggap sukar menyebabkan mereka kurang berminat. Objektif kajian ini adalah membangunkan permainan *Chempoly* bagi tajuk Jadual Berkala Unsur dan mengenal pasti kebolegunaan permainan *Chempoly* dari aspek reka bentuk, kebolegunaan dan kepuasan murid. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui kajian tinjauan menggunakan soal selidik. Seramai 70 responden telah dipilih sebagai sampel kajian melalui teknik persampelan rawak mudah. Instrumen kajian yang digunakan ialah kesahan muka, kandungan, soal selidik kebolegunaan dan ciri-ciri istimewa permainan telah melalui proses kesahan oleh tiga pakar dalam bidang Kimia. Nilai peratus persetujuan ketiga-ketiga pakar bagi setiap instrumen kajian ialah 100%. Purata pekali alfa Cronbach bagi setiap konstruk pada borang soal selidik kebolegunaan ialah 0.96 di mana mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi. Tahap kebolegunaan permainan *Chempoly* dianalisis menggunakan analisis deskriptif iaitu skor min dan nilai sisihan piawai melalui aplikasi SPSS versi 24. Skor min bagi konstruk reka bentuk ialah 3.75 (SP: 0.32), kebolegunaan ialah 3.62 (SP: 0.41) dan kepuasan murid ialah 3.71 (0.39). Hasil dapat kajian sebenar menunjukkan permainan *Chempoly* mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi. Oleh itu, diharapkan kajian ini dapat membantu guru menggunakan permainan *Chempoly* sebagai bahan bantu mengajar bagi menarik minat murid mempelajari tajuk ini.

**Kata kunci:** pembangunan, kebolegunaan, pembelajaran berasaskan permainan, jadual berkala unsur

**ABSTRACT**

*This study was carried out to develop and test the usability of the Chempoly game among Form Four students. The Chempoly game was developed using the ADDIE model to solve the problem of students' misconceptions about the Periodic Table of Elements topic, which is considered a challenging topic leading to a lack of interest. The objectives of this study is to develop the Chempoly game for the Periodic Table of Elements topic and to identify the usability of Chempoly game in terms of design, usability and student satisfaction. This study uses a quantitative approach employing a survey through a questionnaire. A total of 70 respondents were selected as samples through simple random sampling techniques. The instruments used were face validity, content validity, usability questionnaire and special features of the game have been validated by three experts in the field of Chemistry. The agreement percentage among the three experts for each instrument was 100%. The average Cronbach's alpha coefficient for each construct in the usability questionnaire was 0.96, indicating high reliability. The usability of the Chempoly game was analysed using descriptive analysis, including mean*

*scores and standard deviations value through the SPSS application version 24. The mean score for the design construct was 3.75 (SD: 0.32), usability construct was 3.62 (SD: 0.41), and student satisfaction construct was 3.71 (SD: 0.39). The results of the actual study show that the Chempoly game has a high level of usability. Therefore, it is hoped that this study can assist teachers in using the Chempoly game as a teaching aid to engage students in learning this topic.*

**Keywords:** *development, usability, game-based learning, periodic table of elements*

## **PENGENALAN**

KPM telah memperkenalkan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) menggantikan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) untuk memastikan kualiti kurikulum yang dilaksanakan di sekolah menengah setanding dengan standard antarabangsa. KSSM Kimia berhasrat melahirkan murid minat pada Kimia, mengamalkan penggunaan bahasa dan ilmu Kimia serta membuka minda tentang konsep, teori dan hukum Kimia. Bagi memastikan hasrat KSSM Kimia tercapai, guru perlulah menukarkan kaedah berpusatkan guru kepada berpusatkan murid seperti pembelajaran berasaskan permainan (PBP). Bagi menarik minat murid untuk belajar Kimia, guru perlulah memasukkan elemen yang mereka minat iaitu bermain.

Guru percaya bahawa permainan dapat menggalakkan interaksi dan penglibatan murid di dalam bilik darjah (Alabbasi, 2018). Aktiviti bermain sambil belajar memberikan keseronokan, menarik minat dan mengurangkan tekanan mereka (Noor, 2023). Idea PBP adalah untuk murid berseronok dan belajar sebagai matlamat akhir (Stojanovska & Velevska, 2018). PBP membolehkan murid untuk mengetahui maklumat yang diperlukan untuk diri mereka sendiri (Oakman, 2016). Murid boleh mempelajari mata pelajaran Kimia dengan baik menggunakan permainan papan daripada kaedah tradisional kerana konsep kimia telah diringkaskan melalui permainan (Franco-Mariscal *et al.*, 2016). Permainan papan adalah salah satu alat pendidikan moden yang boleh digunakan untuk menangani kebimbangan mengenai kualiti pendidikan kimia (Ramesh & Sadashiv, 2019)

Tajuk Jadual Berkala Unsur dianggap sukar kerana murid keliru mengenal pasti perubahan sifat fizik apabila menerusi Kumpulan. Tajuk ini terlalu abstrak menyukarkan guru mencari pendekatan yang sesuai dan cenderung untuk memastikan murid menghafal unsur kimia semata-mata (Mokiwa, 2017). Manakala menurut Chowdhury (2022), murid mempunyai kesukaran untuk mempelajari dan memahami setiap nama unsur, sifat, elektron, konfigurasi elektronik dan sebatian.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Kajian ini menggunakan pendekatan kajian kuantitatif kerana melibatkan pengumpulan data dalam bentuk kuantitatif atau angka. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah menggunakan model instruksional ADDIE yang mempunyai lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Jenis kajian yang digunakan ialah kajian tinjauan kerana menggunakan soal selidik.

### ***Sampel dan Pensampelan Kajian***

Populasi yang dipilih ialah murid kimia tingkatan empat di sebuah sekolah menengah di Cheras, Selangor. Populasi murid kimia adalah seramai 87 orang murid. Mengikut Krejcie dan Morgan

(1970), sebanyak 70 orang murid boleh dijadikan sebagai sampel kajian melalui teknik pensampelan rawak mudah.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian yang digunakan ialah kesahan muka, kandungan, soal selidik kebolehgunaan dan ciri-ciri istimewa permainan. Skala Likert empat mata digunakan untuk pakar menilai instrumen kajian tersebut. Setiap instrumen kajian mempunyai 10 item kecuali kesahan ciri-ciri Istimewa permainan yang mempunyai lima item sahaja. Kesahan soal selidik kebolehgunaan mempunyai tiga konstruk iaitu reka bentuk, kebolehgunaan dan kepuasan murid terhadap permainan *Chempoly*. Kesahan ciri-ciri Istimewa permainan pula mempunyai empat konstruk iaitu elemen grafik, ganjaran, denda dan penilaian.

### ***Analisis Data***

Setiap instrumen kajian melalui proses kesahan oleh tiga orang pakar. Kesahan instrumen kajian oleh pakar dianalisis menggunakan nilai peratus persetujuan. Pekali alfa Cronbach digunakan untuk memperolehi tahap kebolehpercayaan instrumen kajian melalui *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* sebelum diteruskan kepada kajian sebenar. Analisis deskriptif seperti skor min dan sisihan piawai digunakan untuk menguji tahap kebolehgunaan permainan *Chempoly* dari aspek reka bentuk, kebolehgunaan dan kepuasan murid.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan Instrumen Kajian***

Pemilihan pakar untuk menilai instrumen kajian terdiri daripada dua pensyarah kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dan seorang guru cemerlang yang mempunyai pengetahuan yang luas dalam bidang Kimia. Nilai peratus persetujuan pakar yang melebihi 70% dianggap mempunyai kesahan yang tinggi (Tuckman & Waheed, 1981). Jadual 1 menunjukkan setiap instrumen kajian mendapat nilai peratus persetujuan pakar sebanyak 100%, bermakna setiap instrumen kajian mempunyai kesahan yang tinggi.

**Jadual 1.** Kesahan nilai peratus persetujuan pakar

<b>Pakar</b>	<b>Peratus Persetujuan Pakar (%)</b>			
	<b>Kesahan Muka</b>	<b>Kesahan Kandungan</b>	<b>Kesahan Soal Selidik Kebolehgunaan</b>	<b>Kesahan Ciri-Ciri Istimewa</b>
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
Purata	100	100	100	100

### ***Kebolehpercayaan***

Tujuan kajian rintis adalah untuk membuat penambahbaikan terhadap instrumen kajian bagi menentukan kebolehpercayaan instrumen kajian. Issac dan Michael (1995) serta Hill (1998) menyarankan bilangan sampel yang sesuai untuk kajian rintis adalah antara 10 hingga 30 orang responden. Jika pekali alfa Cronbach melebihi 0.7, maka kebolehpercayaan instrumen kajian diterima (Chua, 2006). Jadual 2 menunjukkan hasil dapatan pekali alfa Cronbach yang diperolehi daripada perisian SPSS bagi konstruk reka bentuk, kebolehgunaan dan kepuasan murid dalam soal selidik kebolehgunaan permainan *Chempoly*.



**Jadual 2.** Tahap kebolehpercayaan instrumen kajian permainan *Chempoly*

Bilangan Sampel	Konstruk	Bilangan Item	Pekali Alfa Cronbach
15	Reka Bentuk	10	0.93
	Kebolegunaan	10	0.88
	Kepuasan Murid	10	0.90
Purata			0.96

### **Kebolegunaan**

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan melihat kepada nilai frekuensi, peratus, min dan sisihan piawai menggunakan perisian SPSS versi 24. Interpretasi nilai min terkumpul diambil daripada Ramlee (1999) manakala interpretasi nilai sisihan piawai diambil daripada Bond dan Fox (2015). Jadual 3 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk, kebolegunaan dan kepuasan murid dalam soal selidik kebolegunaan.

**Jadual 3.** Analisis deskriptif tahap kebolegunaan permainan *chempoly* mengikut konstruk

Konstruk	Skor Min	Interprestasi Skor Min	Nilai Sisihan Piawai	Konsensus Responden
Reka Bentuk	3.75	Tinggi	0.32	Tinggi
Kebolegunaan	3.62	Tinggi	0.41	Tinggi
Kepuasan Murid	3.71	Tinggi	0.39	Tinggi

## **KESIMPULAN**

Permainan *Chempoly* yang dibangunkan bagi tajuk Jadual Berkala Unsur ini telah berjaya dibangunkan berdasarkan model ADDIE. Permainan ini juga mendapat nilai peratus persetujuan pakar yang tinggi bagi setiap instrumen kajian iaitu 100%. Pekali alfa Cronbach adalah tinggi iaitu 0.96. Hasil dapatan kajian sebenar menunjukkan bahawa permainan *Chempoly* mendapat skor min yang tinggi bagi setiap konstruk iaitu reka bentuk sebanyak 3.75, kebolegunaan sebanyak 3.64 dan kepuasan murid sebanyak 3.71. Maka dengan itu, permainan *Chempoly* dapat digunakan sebagai BBM untuk menarik minat murid mempelajari Jadual Berkala Unsur.

## **RUJUKAN**

- Alabbasi D. (2018). Exploring Teachers' Perspectives towards using Gamification Techniques in Online Learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 17(2), 34-45.
- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. McGrawHill, New York.
- Chowdhury P. (2022). Learners' Misconceptions in Periodic Table: An Analysis of Cognitive Skills Development. *Universal Journal of Educational Research*, 10(1), 57-66.
- Chua YP. (2006). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Kaedah Penyelidikan*. Buku 1. Kuala Lumpur: McGraw Hill Education.
- Franco-Mariscal AJ, Olivia-Martinez JM, Blanco-Lopez A, Espana-Ramos E. (2016). A Game-Based Approach to Learning the Idea of Chemical Elements and their Periodic Classification. *Journal of Chemical Education*, 93(7), 1173-1190.
- Hill R. (1998). What Sample Size is 'Enough' in Internet Survey Research? *Interpersonal Computing and Technology: An Electronic Journal for the 21st Century*.
- Isaac S, Micheal WB. (1995). Handbook in Research and Evaluation. In Hill, R. (1998). What Sample Size is 'Enough' in Internet Survey Research? *Interpersonal Computing and Technology: An Electronic Journal for the 21st Century*.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.

- Mokiwa HO. (2017). Reflections on Teaching Periodic Table Concepts: A Case Study of Selected Schools in South Africa. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1563-1573.
- Noor NM. (2023). Game Board Kimia. *APS Proceedings*, 4, 303-309.
- Oakman H. (2016). *The Rise of Game-Based Learning*. Diperoleh daripada <https://edtechnology.co.uk/Article/the-rise-of-game-based-learning>
- Ramesh A, Sadashiv G. (2019). Essentials of Gamification in Education: A Game - Based Learning. *In Research into Design for a Connected World Springer*, 975-988.
- Ramlee M. (1999). *The Role of Vocational and Technical Education in the Industrialization of Malaysia as Perceived by Educators and Employers*. PhD Thesis. Purdue University.
- Stojanovska M, Velevska B. (2018). Chemistry Games in the Classroom: A Pilot Study. *Journal of Research in Science Mathematics and Technology Education*, 1(2), 113-142.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an Individual Science Programme for Community College Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 489-95.

**Pembangunan dan Kebolegunaan Permainan *Break the Code* Topik  
Bahan Buatan dalam Industri**  
*Development and Usability of Break the Code Game Topic of Manufactured  
Substances in Industry*

**Irene Felix, Wan Haslinda Wan Ahmad\***

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

\*E-mel: [wan.haslinda@fsmt.upsi.edu.my](mailto:wan.haslinda@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membina serta menguji kesahan dan kebolegunaan permainan *Break The Code* bagi topik Bahan Buatan Dalam Industri, mata pelajaran Kimia, tingkatan 4. Permainan ini bersifat maujud dan boleh digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Reka bentuk kajian ini ialah kajian pembangunan yang menggunakan model ADDIE dan dianalisis secara kuantitatif. 80 orang murid tingkatan 4 yang mempelajari Kimia di daerah Teluk Intan, Perak dipilih sebagai sampel menggunakan kaedah persampelan mudah. Bagi mendapatkan kesahan, tiga orang pakar yang terdiri daripada seorang pensyarah dan dua orang guru Kimia telah dilantik sebagai pakar kesahan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa permainan *Break The Code* ini mempunyai tahap kesahan yang baik melalui nilai peratus persetujuan pakar dimana kesahan muka mendapat 97.5%, kesahan kandungan mendapat 98.3%, kesahan ciri istimewa mendapat 100.0% dan kesahan borang soal selidik mendapat 97.5%. Nilai *Alpha Cronbach* adalah 0.85 yang menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang baik bagi instrumen kajian. Dapatan kajian yang dijalankan menunjukkan tiga konstruk dalam soal selidik memperoleh nilai min yang baik iaitu 3.25 (SP=0.63) bagi reka bentuk, 3.37 (SP=0.51) bagi kebergunaan dan kepuasan adalah 3.44 (SP=0.50). Nilai min yang diperoleh menunjukkan bahawa permainan *Break The Code* ini mempunyai tahap kebolegunaan yang baik ketiga-tiga konstruk. Kesimpulannya, permainan *Break The Code* ini boleh dicadangkan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam aktiviti pengukuhan bagi topik Bahan Buatan Dalam Industri bagi pelaksanaan pembelajaran berasaskan permainan dalam pembelajaran Kimia.

**Kata kunci:** pembangunan, kebolegunaan, permainan, bahan buatan dalam industri, kimia

**ABSTRACT**

*This study aims to build and test the validity and usability of the Break The Code game for the topic of Manufactured Substances in Industry, Chemistry subject, form 4. This game is real and can be used in the teaching and learning process. The design of this study is a developmental study that uses the ADDIE model and is analysed quantitatively. 80 form 4 students studying Chemistry in Teluk Intan district, Perak were selected as a sample using a convenience sampling method. In order to obtain validity, three experts consisting of a lecturer and two Chemistry teachers were appointed as validity experts. The findings of the study show that the Break The Code game has a good level of validity through the percentage of expert agreement where face validity gets 97.5%, the content validity gets 98.3%, the validity of special features gets 100.0% and the validity of the questionnaire is 97.5%. Cronbach's Alpha value is 0.85 which shows a good level of reliability for the research instrument. The findings of the study showed that the three constructs in the questionnaire obtained a good mean value of 3.25 (SD=0.63) for design, 3.37 (SD=0.51) for usefulness and satisfaction was 3.44 (SD=0.50). The mean value obtained shows that this Break The Code game has a good level of usability in*

*terms of design, usefulness and satisfaction. In conclusion, this Break the Code game can be suggested as a teaching aid in reinforcement activities for the topic of Industrial Materials for the implementation of game-based learning in Chemistry learning.*

**Keywords:** *development, usability, game, manufactured substances in industry, chemistry*

## **PENGENALAN**

Kajian ini berkaitan dengan isu pendidikan, terutama dalam bidang Sains dan Kimia. Pernyataan masalah dijelaskan berdasarkan cabaran yang dihadapi oleh guru dan murid dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) Kimia, dengan penumpuan kepada topik Bahan Buatan dalam Industri tingkatan 4. Kerangka konseptual kajian diperkenalkan melalui pengenalan model ADDIE dan teori perkembangan kognitif.

Pada tahun 2019, wabak Covid-19 mempengaruhi sistem pendidikan Malaysia, menyebabkan perubahan signifikan dan pengenalan Manual Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah (PdPR). Kajian juga mengakui jurang digital di kalangan pelajar dan cabaran persekitaran pembelajaran dalam talian. Selaras dengan pemodenan, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) menggalakkan penggunaan Pembelajaran Abad ke-21 (PAK21). Walau bagaimanapun, pandemik mencetuskan kebosanan dan kekurangan motivasi dalam sesi PdP, memerlukan strategi yang kreatif seperti Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP). Mata pelajaran Kimia, terutamanya topik Bahan Buatan dalam Industri, dianggap mencabar dan kesukaran ini berkaitan dengan masalah pemahaman konsep dan kurangnya kemahiran penyelesaian masalah.

Objektif kajian ini adalah untuk membina permainan *Break The Code* bagi topik Bahan Buatan dalam Industri tingkatan 4 dan mengkaji tahap kebolegunaan dari aspek reka bentuk, kebergunaan dan kepuasan di kalangan murid Kimia tingkatan 4. Pernyataan masalah merangkumi isu motivasi dan sikap pelajar, masalah pembelajaran dalam standard pembelajaran Bab 8 Bahan Buatan Dalam Industri, dan keperluan bahan bantu mengajar (BBM) berasaskan permainan. Kajian ini memberikan kepentingan kepada guru dalam meningkatkan kualiti pengajaran melalui penggunaan permainan *Break the Code*, sekaligus menjimatkan masa guru. Bagi murid, permainan ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan kefahaman terhadap topik Bahan Buatan dalam Industri, menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan.

Batasan kajian termasuk fokus kepada pembangunan permainan sahaja, hanya pada satu bidang pembelajaran Kimia, dan hanya melibatkan satu daerah dalam proses pengumpulan data. Definisi operasi melibatkan konsep pembangunan, reka bentuk, kebolegunaan, kepuasan, PBP, Bahan Buatan dalam Industri, dan permainan *Break the Code*.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Kajian ini merupakan penyelidikan kuantitatif yang bertujuan untuk membangunkan dan mendapatkan kesahan, kebolehpercayaan, serta menilai kebolegunaan permainan *Break The Code* sebagai BBM dalam topik Bahan Buatan Dalam Industri, Kimia tingkatan 4. Reka bentuk kajian ini menggunakan model pembelajaran ADDIE. Model ADDIE terdiri daripada lima fasa utama iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan, dan penilaian.

### ***Populasi Kajian, Sampel Kajian, dan Teknik Pensampelan***

Kajian ini meneliti populasi murid tingkatan 4 dari empat sekolah menengah di Teluk Intan, Perak, yang berjumlah 100 orang. Fokus kajian adalah sesi PdP Kimia bagi topik Bahan Buatan Dalam Industri. Sampel kajian terdiri daripada 30 orang murid tingkatan 4, dipilih melalui kaedah pensampelan mudah (*convenience sampling*). Keputusan ini berlandaskan pandangan Krehbiel (2004) tentang definisi populasi dan sampel sebagai sebahagian daripada populasi yang dikaji. Justifikasi bilangan sampel 30 juga diberikan berdasarkan pandangan Gay et al. (2012) dan mengikut panduan Guildford dan Fruchter (1973). Pensampelan mudah dipilih untuk kemudahan pemilihan individu yang bersedia dan boleh memberi kerjasama secara sukarela, dengan tujuan mengumpul maklumat atau data tentang populasi secara kos efisien.

### ***Instrumen Kajian***

Kedua-dua instrumen kajian iaitu borang kesahan dan soal selidik digunakan untuk mengumpul data. Soal selidik sebagai kaedah utama pengumpulan data menggunakan skala Likert empat mata untuk memudahkan responden dan mempercepatkan proses merekod data. Borang kesahan dan soal selidik kebolehgunaan permainan *Break The Code* merupakan instrumen utama kajian ini.

### ***Analisis Data***

Formula peratus persetujuan pakar digunakan untuk menilai kesahan muka, kandungan, ciri istimewa dan konstruk soal selidik. Penggunaan skala Likert empat mata pada kedua-dua instrumen membantu analisis data secara statistik deskriptif. Untuk mengukur kebolehpercayaan permainan *Break the Code*, 30 orang murid diuji dan hasilnya dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Studies (SPSS)* serta nilai pekali Alfa Cronbach.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan***

Kesahan kajian ini melibatkan satu orang pakar dalam kalangan pensyarah di Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI dan dua orang guru Kimia dengan peratus persetujuan pakar untuk kesahan muka, kandungan, ciri istimewa dan konstruk soal selidik masing-masing adalah 97.50%, 98.30%, 100.00% dan 98.90%. Hasil ini menunjukkan kesahan kajian yang tinggi, mengikut panduan Tuckman & Waheed (1981) yang menyatakan bahawa peratus persetujuan pakar di atas 70% adalah tinggi.

### ***Kebolehpercayaan***

Permainan *Break The Code* diuji kebolehpercayaannya dengan melibatkan 30 orang murid, dan hasilnya menunjukkan kebolehpercayaan yang sangat baik dengan nilai Alfa Cronbach sebanyak 0.85. Nilai ini melebihi ambang kebolehpercayaan yang sangat baik, menurut Bond dan Fox (2015) dan memberi kesan yang tinggi dalam kalangan murid sekolah.

### **Analisis Kesahan dan Kebolehpercayaan**

Analisis kesahan menunjukkan permainan *Break The Code* memperoleh peratus persetujuan pakar yang tinggi, iaitu 97.50% untuk kesahan muka, 98.30% untuk kandungan, 100.00% untuk ciri istimewa dan 98.90% untuk soal selidik kebolehgunaan. Kesimpulannya, permainan *Break The Code* yang dibangunkan mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik untuk digunakan dalam kajian ini.

**Jadual 1.** Analisis kesahan

<b>Kesahan</b>	<b>Purata Persetujuan Pakar (%)</b>
Muka permainan <i>Break The Code</i>	97.50
Kandungan permainan <i>Break The Code</i>	98.30
Ciri keistimewaan permainan <i>Break The Code</i>	100.00
Soal selidik kebolehgunaan permainan <i>Break The Code</i>	98.90

### **Analisis Soal Selidik Persepsi Guru Pelatih**

Terdapat tiga konstruk dalam soal selidik yang menilai kebolehgunaan permainan *Break The Code*, iaitu reka bentuk, kebergunaan, dan kepuasan. Min yang diperoleh bagi setiap konstruk soal selidik adalah sederhana, dengan nilai masing-masing ialah 3.35 (SP=0.63) untuk reka bentuk, 3.37 (SP=0.51) untuk kebergunaan dan 3.44 (SP=0.50) untuk kepuasan (Jadual 2). Menurut Riduwan (2012) nilai min di antara 2.51 hingga 3.50 adalah dianggap sederhana. Selain itu, menurut Ramlee (1999), nilai sisihan piawai antara 0.26 hingga 0.50 menunjukkan kesepakatan yang tinggi daripada responden.

**Jadual 2.** Analisis soal selidik kebolehgunaan permainan *Break The Code*

<b>Konstruk</b>	<b>Bilangan Item</b>	<b>Min</b>	<b>Interpretasi</b>	<b>Sisihan Piawai</b>	<b>Kesepakatan</b>
Reka Bentuk	10	3.35	Sederhana	0.63	Sederhana
Kebergunaan	10	3.37	Sederhana	0.51	Sederhana
Kepuasan	10	3.44	Sederhana	0.50	Tinggi

## **KESIMPULAN**

Dapatan kajian menunjukkan bahawa pembangunan permainan *Break The Code* mencapai nilai kesahan muka yang tinggi iaitu 97.50%, dan kesahan kandungan 98.30%. Kebolehpercayaan modul ini juga diperoleh dengan nilai pekali Alfa Cronbach yang tinggi, iaitu 0.85. Selain itu, nilai min purata untuk keempat-empat konstruk adalah sederhana. Sisihan piawai kesepakatan bagi tiga daripada tiga konstruk, iaitu reka bentuk, kebergunaan dan kepuasan terhadap permainan *Break the Code* adalah sederhana, manakala sisihan piawai untuk konstruk kepuasan adalah pada tahap kesepakatan tinggi. Secara keseluruhan, permainan *Break The Code* ini menunjukkan kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan yang sederhana. Selaras dengan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Kimia tingkatan 4, kandungan permainan *Break The Code* ini berjaya mencapai kedua-dua objektif kajian ini.

## **RUJUKAN**

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. McGrawHill, New York.
- Gay LR, Mills, GE, Airasian PW. (2012). *Educational Research: Competencies for Analysis and Applications*. Pearson Higher Ed.

- Guildford JP, Fruchter B. (1973). *Fundamental Statistics in Physiology and Education* (5<sup>th</sup> Ed). New York: McGraw-Hill.
- Krehbiel BL. (2004). *Basic Statistic-Concepts and Application*. (9<sup>th</sup> Ed). Pearson Prentice Hall.
- Ramlee M. (1999). *The Role of Vocational and Technical Education in the Industrialization of Malaysia as Perceived by Educators and Employers*. PhD Thesis. Purdue University.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an Individual Science Programme for Community College Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 489-95.

## **Pembangunan Papan Permainan *Chemwiztri* dan Persepsi Kebolegunaan Terhadap Murid Tingkatan 4 bagi Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia**

*Development of the Chemwiztri Board Game and Usability Perception of Form 4 Students towards the Mole Concept, Chemical Formula and Equation*

**Muhammad Alif Azmi, Wan Haslinda Wan Ahmad\***

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

\*E-mel: [wan.haslinda@fsmt.upsi.edu.my](mailto:wan.haslinda@fsmt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan papan *Chemwiztri* bagi bab konsep mol, formula dan persamaan kimia tingkatan 4 dan menentukan kebolegunaan *Chemwiztri* dari tiga konstruk iaitu reka bentuk, kebolehmainan dan kepuasan. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan menggunakan model reka bentuk instruksional ADDIE. Sampel kajian dipilih adalah seramai 40 orang murid mengambil aliran sains tulen secara pensampelan mudah. Instrumen yang digunakan adalah soal selidik kebolegunaan permainan papan *Chemwiztri*. Kesahan produk telah dinilai oleh dua orang pakar yang merupakan guru dalam bidang Kimia. Data bagi kesahan dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar manakala data kebolegunaan dianalisis dalam bentuk statistik deskriptif untuk mencari frekuensi, nilai min dan sisihan piawai. Papan permainan *Chemwiztri* mempunyai nilai kesahan yang tinggi bagi kesahan soal selidik, ciri istimewa dan kandungan dengan nilai persetujuan masing masing adalah 88.75%, 91.00% dan 91.67% manakala nilai pekali *Cronbach's alpha* pula 0.900. Nilai min dan sisihan piawai permainan papan *Chemwiztri* adalah baik merangkumi konstruk reka bentuk (min=3.58, sisihan piawai=0.569), konstruk kebolehmainan (min=3.61, sisihan piawai=0.596) dan konstruk kepuasan (min=3.56, sisihan piawai=0.575). Kesimpulannya, permainan papan *Chemwiztri* berjaya dibangunkan dengan nilai kesahan yang baik serta mendapat persepsi kebolegunaan yang positif dalam kalangan murid. Implikasinya, permainan papan *Chemwiztri* boleh digunakan sebagai kaedah yang lebih interaktif dalam pendidikan Kimia ketika mempelajari konsep mol, formula dan persamaan kimia.

**Kata kunci:** pembangunan, kebolegunaan, papan permainan, konsep mol, formula dan persamaan kimia

### **ABSTRACT**

*This study aims to develop the Chemwiztri board game for the mole concept, chemical formula and equation for Form 4 and to determine the usability of Chemwiztri from three constructs namely design, gameplay and satisfaction. The research design follows a developmental study based on the ADDIE instructional design model. The study sample consists of 40 pure science stream students selected through convenience sampling. The instrument used is the Chemwiztri board game usability questionnaire. The validity of the product was assessed by two experts who are teachers in the field of Chemistry. The validity data was analysed using the percentage of expert agreement, while usability data was analysed using descriptive statistics to find frequencies, mean values, and standard deviation. The Chemwiztri board game has high validity value for the questionnaire validity, special features, and content with agreement values of 88.75%, 91.00%, and 91.67% respectively, while the Cronbach's alpha coefficient is 0.900. The mean value and standard deviation of the Chemwiztri board game is good, covering*



*the design construct (min=3.58, standard deviation=0.569), gameplay construct (min=3.61, standard deviation=0.596), and satisfaction construct (min=3.56, standard deviation=0.575). In conclusion, the Chemwiztri board game was successfully developed with good validity value and received a positive perception of usability among students. The implication is that the Chemwiztri board game can be used as a more interactive method in teaching Chemistry when learning the mole concept, chemical formula and equation.*

**Keywords:** *development, usability, board game, the mole concept, chemical formula and equation*

## **PENGENALAN**

Mata pelajaran Kimia sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sukar untuk difahami serta rumit bagi murid yang mengambil sains tulen. Hal ini berkemungkinan kerana murid-murid tidak memahami konsep asas kimia dengan baik terutama sekali bagi topik konsep mol, formula dan persamaan kimia. Konsep mol merupakan satu konsep yang abstrak. Pemahaman terhadap konsep mol memerlukan murid berfikir secara mikroskopik (Marziah, 2018). Perkara ini turut mendorong kepada kesalahfahaman yang seterusnya menyebabkan murid-murid menghadapi kesukaran untuk memahami sesuatu konsep dengan lebih mendalam dan komprehensif.

Pembelajaran abad ke-21 (PAK-21) ini telah dipraktikkan dan diperluaskan dengan mempelbagaikan lagi strategi dalam menyampaikan ilmu pengetahuan seperti dalam bentuk video dan simulasi. Permainan juga diterapkan dalam PAK-21 kerana dengan menggunakan strategi pembelajaran berasaskan permainan (PBP) ini dapat membantu dalam menarik perhatian murid secara tak langsung memudahkan penyampaian ilmu pengetahuan. PAK-21 dan permainan menggunakan pendekatan yang sama untuk menerapkan budaya inovasi dalam pengajaran yang akan memberikan impak kepada proses pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) iaitu akan menjadi sesi PdPc lebih interaktif serta mudah menarik perhatian murid untuk fokus kepada suatu topik (Wahid, 2020). Untuk mencapai matlamat pengajaran atau pendidikan, PBP ataupun gamifikasi boleh digunakan sebagai pelengkap (Cankaya & Karamate, 2009).

PBP merupakan satu jalan inisiatif yang dilakukan bagi memastikan masalah kesalahfahaman konsep dalam bab konsep mol, formula dan persamaan kimia. PBP membawa maksud kepada menggunakan beberapa idea permainan dan mengaplikasikan kepada bahan maujud untuk murid berinteraksi (Whitton, 2012). Penggunaan permainan dalam bab ini akan dapat memudahkan proses PdPc bagi guru dan akan berjaya menarik perhatian murid supaya lebih fokus dalam memahami bab ini dan sekali gus dapat mengatasi masalah kesalahfahaman dalam menguasai konsep asas.

Menurut Romas (2022), penggunaan PBP ini adalah sangat fleksibel kerana ia memudahkan murid untuk memahami sebuah permainan memandangkan murid lebih tertarik dengan permainan yang interaktif. PBP mampu membantu murid dalam mempelajari bab ini kerana murid perlu berfikir lebih pantas apabila ia melibatkan permainan yang interaktif. Murid dapat memberikan fokus yang lebih kepada ilmu pengetahuan yang ingin disampaikan disamping mereka menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan bab yang difokuskan.

Justeru, papan permainan *Chemwiztri* ini dibangunkan bagi memberi pendedahan kepada murid tingkatan 4 untuk belajar menggunakan kaedah PBP 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 kebolehgunaan papan permainan *Chemwiztri* dalam kalangan murid tingkatan 4 aliran sains bagi standard kandungan konsep mol, formula dan persamaan kimia. 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, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

### ***Populasi Kajian, Sampel Kajian, dan Teknik Pensampelan***

Kajian ini melibatkan sampel kajian murid tingkatan 4 aliran sains tulen. Seramai 40 orang murid dipilih berdasarkan pensampelan mudah (*convenience sampling*).

### ***Instrumen kajian***

Instrumen kajian yang digunakan bagi kajian ini adalah borang soal selidik. Soal selidik merupakan kaedah yang digunakan untuk mendapatkan dan mengumpulkan data kajian. Bagi mendapatkan kesahan, dua orang pakar iaitu guru Kimia dipilih bagi menyemak, menilai dan mengesahkan kandungan dan borang soal selidik yang akan digunakan.

### ***Analisis data***

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

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Analisis Kesahan dan Kebolehpercayaan***

Kesahan pakar bagi kajian ini melibatkan 2 orang guru Kimia. Kesahan ini dinilai dengan menggunakan formula peratus persetujuan pakar. Dapatan kajian menunjukkan bahawa peratus persetujuan pakar bagi kesahan ciri istimewa, kesahan kandungan dan kesahan konstruk soal selidik adalah 91.00%, 91.67% dan 88.75 % masing-masing (Jadual 1). Bagi menguji kebolehpercayaan papan permainan *Chemwiztri*, seramai 15 orang responden terdiri daripada murid tingkatan 4 di sebuah sekolah yang berbeza dipilih untuk kajian rintis. Data yang diperoleh daripada responden kemudiannya dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Studies (SPSS)* versi 27.0. Nilai pekali *Cronbach's alpha* pula digunakan bagi mengukur kebolehpercayaan model ini. Kebolehpercayaan papan permainan ini adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi dengan nilai 0.900. Hal ini membuktikan bahawa kebolehpercayaan papan permainan *Chemwiztri* ini adalah tinggi. Berdasarkan pernyataan Bond dan Fox (2015) juga menyatakan bahawa nilai *Cronbach's alpha* yang boleh diterima adalah antara 0.71 hingga 0.99.

**Jadual 1.** Analisis kesahan

Kesahan	Purata Persetujuan Pakar (%)
Kandungan permainan papan <i>Chemwiztri</i>	91.67
Soal selidik persepsi permainan papan <i>Chemwiztri</i>	88.75
Ciri istimewa permainan papan <i>Chemwiztri</i>	91.00

### **Analisis Soal Selidik Kebolegunaan**

Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian mengenai analisis soal selidik persepsi terhadap murid tingkatan 4. Terdapat 3 konstruk yang terkandung dalam soal selidik iaitu reka bentuk, kebolemainan dan kepuasan. Min yang diperoleh adalah tinggi bagi setiap konstruk iaitu 3.58 (SP=0.569) bagi reka bentuk, 3.61 (SP=0.596) bagi kebolemainan dan 3.56 (SP=0.575) bagi kepuasan. Setiap konstruk mempunyai interpretasi yang tinggi. Ini adalah berdasarkan kenyataan oleh Harun, Hamid dan Wahab (2016), nilai min antara 3.51 hingga 4.00 adalah tinggi. Menurut kajian Zulkarnain, Saim dan Talib (2011), nilai sisihan piawai antara 0.51 hingga 0.75 menunjukkan kesepakatan yang sederhana daripada responden.

**Jadual 2.** Analisis soal selidik persepsi

Konstruk	Bilangan item	Min	Interpretasi	Sisihan Piawai
Reka bentuk	10	3.58	Tinggi	0.569
Kebolemainan	10	3.61	Tinggi	0.596
Kepuasan	10	3.56	Tinggi	0.575
Keseluruhan	30	3.58	Tinggi	0.580

## **KESIMPULAN**

Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa pembangunan papan permainan *Chemwiztri* memperoleh nilai peratusan persetujuan 91.67% bagi kesahan kandungan, 88.75 % bagi kesahan soal selidik dan 91.00% bagi kesahan ciri istimewa. Nilai kebolepercayaan modul ini juga memperoleh nilai pekali *Cronbach's alpha* yang tinggi iaitu 0.900. Seterusnya, purata min bagi ketiga-tiga konstruk adalah tinggi. Bagi sisihan piawai kesepakatan responden adalah sederhana bagi ketiga-tiga konstruk. Konklusinya, papan permainan *Chemwiztri* ini mempunyai kesahan, kebolepercayaan dan kebolegunaan yang tinggi. Kandungan permainan papan ini juga bertepatan dengan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Kimia tingkatan 4 dan hal ini sekaligus mencapai kedua-dua objektif pelaksanaan kajian ini.

## **RUJUKAN**

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. McGrawHill, New York.
- Cankaya S, Karamate A. (2009). The Effects of Educational Computer Games on Student Attitudes towards Mathematics Course and Educational Computer Games. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 11(1), 145-149.
- 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: Malaysian Journal of Society and Space*, 12 (9). 32-45.
- 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.
- Romas T. (2022). *Why Is Game-Based Learning Important? eLearning Industry*. Diperolehi daripada <https://elearningindustry.com/why-is-game-based-learning-important>
- Wahid, R. (2020). Keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, 16(1).

- Whitton N. (2012). Games-Based Learning. *Springer E-Books*, 1337–1340.
- Zulkarnain Z, Saim M, Talib RA. (2011). Hubungan antara Minat, Sikap dengan Pencapaian Pelajar dalam Kursus CC301 – *Quantity Measurement*. *Prosiding Seminar Pendidikan*, 1–16.

**Pembangunan dan Kebolegunaan Permainan CHEMINGO  
dalam Kalangan Murid Tingkatan 4 bagi  
Topik Asid, Bes dan Garam**

*Development and Usability of the CHEMINGO Game among Form 4  
Students for the Topic of Acids, Bases and Salts*

**Muhammad Luqman Nul Haqim Mohd Fairus, Wan Haslinda Wan Ahmad\***

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

\*E-mel: [wan.haslinda@fsmt.upsi.edu.my](mailto:wan.haslinda@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan CHEMINGO bagi tajuk asid, bes dan garam Kimia tingkatan 4 serta mengkaji persepsi murid terhadap kebolehgunaannya. Kesahan kandungan dan ciri istimewa permainan CHEMINGO telah dinilai oleh tiga orang pakar yang terdiri daripada dua orang pensyarah Kimia serta seorang guru Kimia. Instrumen digunakan dalam kajian ini adalah soal selidik persepsi murid terhadap permainan CHEMINGO. Dapatan kesahan menunjukkan purata nilai peratus persetujuan pakar yang diperoleh adalah tinggi, iaitu 96.0% bagi kesahan ciri istimewa permainan, 94.2% bagi soal selidik dan 97.9% bagi kesahan kandungan. Kebolehpercayaan terhadap permainan CHEMINGO telah diukur melalui pelaksanaan kajian rintis. Dapatan kajian rintis menunjukkan bahawa soal selidik yang dibangunkan mempunyai nilai kebolehpercayaan yang sangat baik dengan nilai *Alpha Cronbach* sebanyak 0.912. Kebolehgunaan permainan CHEMINGO melibatkan 30 orang murid. Hasil dapatan kajian mendapati bahawa tiga konstruk yang mewakili kebolehgunaan permainan CHEMINGO iaitu reka bentuk, kebolehmmainan dan kepuasan berada pada tahap yang boleh diterima dengan nilai purata min dan sisihan piawai masing-masing adalah 3.83 (sisihan piawai=0.363), 3.80 (sisihan piawai=0.403) dan 3.85 (sisihan piawai=0.355). Kesimpulannya, permainan CHEMINGO ini berjaya dibangunkan dan boleh diterima baik oleh murid. Implikasinya, permainan CHEMINGO boleh digunakan sebagai panduan untuk membangunkan Bahan Bantu Mengajar (BBM) khususnya bagi tajuk asid, bes dan garam.

**Kata kunci:** pembangunan, kebolehgunaan, permainan, kimia, asid, bes dan garam

**ABSTRACT**

*This study aims to develop the CHEMINGO game for the topic of acids, bases, and salts in Chemistry Form 4 and to examine students' perceptions of its usability. The content validity and special features of the CHEMINGO game were assessed by three experts, consisting of two Chemistry lecturers and one Chemistry teacher. The instrument used in this study is a questionnaire on students' perceptions of the CHEMINGO game. Validity findings show that the average percentage agreement of the experts obtained is high, namely 96.0% for the validity of the game's special features, 94.2% for the questionnaire, and 97.9% for content validity. The reliability of the CHEMINGO game was measured through the implementation of a pilot study. The pilot study findings show that the developed questionnaire has excellent reliability with a Cronbach's Alpha value of 0.912. The usability of the CHEMINGO game involved 30 students. The research findings indicate that the three constructs representing the usability of the*

*CHEMINGO game, namely design, playability, and satisfaction, are at an acceptable level with average min score values and standard deviations of 3.83 (SD=0.363), 3.80 (SD=0.403), and 3.85 (SD=0.355), respectively. In conclusion, this CHEMINGO game has been successfully developed and well-received by students. The implication is that the CHEMINGO game can be used as a guide for developing teaching aids, especially for the topic of acids, bases, and salts.*

**Keywords:** *development, usability, games, chemistry, acids, bases and salts*

## **PENGENALAN**

Pendidikan merupakan salah satu isu yang sering menjadi tumpuan dalam kalangan masyarakat kini. Pendidikan adalah suatu bidang yang memberi penekanan kepada pembangunan diri dari pelbagai aspek keperibadian seperti aspek intelektual, sosial, emosional dan fizikal.

Pendidikan dilihat mempunyai peranan penting dalam pembentukan masyarakat dan budaya. Hal ini membantu dalam penyebaran ilmu pengetahuan dan nilai-nilai dari satu generasi ke satu generasi yang berikutnya. Pendidikan juga memainkan peranan penting dalam mengembangkan kemahiran yang diperlukan untuk pekerjaan dan kehidupan seharian serta memberikan peluang untuk pengembangan diri.

Sehingga ke hari ini, kita dapat lihat bahawa pendidikan negara terus berevolusi dan berkembang seiring dengan perkembangan teknologi dan keperluan masyarakat. Inovasi teknologi dalam pendidikan seperti pembelajaran abad ke-21 (PAK21) dan penggunaan alat-alat digital telah membawa kepada perubahan yang signifikan dalam sistem pendidikan negara.

Secara keseluruhannya, pendidikan adalah sebuah aspek penting yang terlibat dalam perkembangan individu dan masyarakat. Melalui pendidikan, individu dapat memperoleh pengetahuan, kemahiran dan pemahaman yang diperlukan untuk mencapai potensi diri dan mewujudkan keharmonian dalam masyarakat.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah kajian pembangunan. Kajian pembangunan digunakan untuk mengetahui sejauh manakah kebolehgunaan pembelajaran berasaskan permainan dalam kalangan guru sekolah dan murid-murid. Model ADDIE telah diterapkan sebagai asas panduan dalam kajian ini di mana ianya merupakan antara salah satu model di bawah Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan (DDR).

Model ADDIE ini terdiri daripada lima fasa utama iaitu fasa analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*) (Razak & Rahman, 2017).

### ***Sampel Kajian dan Teknik Pensampelan***

Kajian ini telah melibatkan 30 orang murid sebagai sampel kajian. Minimum bilangan sampel seramai 30 orang adalah mencukupi bagi suatu kajian (Cohen, Manion & Morrison, 2017). Mereka merupakan murid tingkatan 4 aliran sains yang mengambil mata pelajaran Kimia di sebuah sekolah

di daerah Rembau. Kaedah pensampelan mudah (*convenience sampling*) digunakan untuk memilih 30 orang murid ini bagi dijadikan sebagai responden kajian.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian merujuk kepada alat yang digunakan semasa menjalankan suatu penyelidikan bagi tujuan pengumpulan data bagi mengenal pasti objektif kajian tercapai atau tidak. Bagi mengumpulkan data, instrumen jenis kuantitatif telah digunakan yang terdiri daripada borang penilaian kesahan kandungan, borang soal selidik dan borang ciri istimewa permainan.

### ***Analisis Data***

Data yang telah diperoleh melalui bentuk kuantitatif iaitu soal selidik daripada responden dapat dianalisis dan nilai min serta sisihan piawainya dihitung menggunakan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 27.0.

Selain itu, skala Likert empat mata telah digunakan dalam borang soal selidik ini bagi membolehkan data yang diperoleh dapat dianalisis dengan baik dalam bentuk deskriptif. Nilai kesahan kandungan, ciri istimewa permainan dan soal selidik diperoleh daripada tiga orang pakar dengan menggunakan peratus persetujuan pakar.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan***

Dapatan kajian yang diperoleh dari ketiga-tiga pakar bagi kesahan ini telah dianalisis menggunakan kaedah analisis data nilai peratus persetujuan pakar. Analisis kebolehpercayaan permainan CHEMINGO mendapati nilai kebolehpercayaan yang diperoleh berdasarkan nilai *Alpha Cronbach* adalah 0.912.

Ini menunjukkan bahawa instrumen yang digunakan berada dalam keadaan sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi sekaligus boleh digunakan dalam kajian yang sebenar (Bond & Fox, 2015).

**Jadual 1.** Analisis Kesahan

<b>Kesahan (%)</b>	<b>Pakar 1</b>	<b>Pakar 2</b>	<b>Pakar 3</b>	<b>Purata</b>
Kandungan	98.2	95.5	100	97.9%
Ciri Istimewa Permainan	92.0	96.0	100	96.0%
Soal Selidik	92.5	90.0	100	94.2%

Jadual 1 menunjukkan bahawa nilai kesahan yang diperoleh daripada tiga orang pakar adalah tinggi iaitu sebanyak 97.9% bagi kesahan kandungan manakala bagi kesahan ciri istimewa permainan pula adalah 96.0% serta 94.2% bagi kesahan soal selidik.

Segala komen dan cadangan daripada pakar telah diguna pakai sebagai penambahbaikan. Secara keseluruhannya, purata peratus persetujuan bagi ketiga-tiga kesahan adalah tinggi lalu

menunjukkan bahawa permainan CHEMINGO ini diterima dan mempunyai kesahan yang baik kerana melebihi 70% (Sidek & Jamaludin, 2005).

Soal selidik bagi kajian ini mengandungi tiga konstruk yang dinilai dalam permainan CHEMINGO ini. Ia juga mengandungi 10 item bagi setiap konstruk iaitu aspek reka bentuk, kebolehmmainan dan kepuasan serta menggunakan skala Likert empat mata.

Jadual 2 menunjukkan analisis dapatan soal selidik. Purata nilai min yang diperolehi adalah 3.83 bagi konstruk reka bentuk, 3.80 bagi konstruk kebolehmmainan dan 3.85 bagi konstruk kepuasan dan masing-masing menampakkan interpretasi yang tinggi bagi setiap konstruk (Hamid, Harun & Wahab, 2016).

**Jadual 2.** Analisis Dapatan Soal Selidik

<b>Konstruk</b>	<b>Bilangan Item</b>	<b>Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>	<b>Interpretasi</b>
Reka Bentuk	10	3.83	0.363	Tinggi
Kebolehmmainan	10	3.80	0.403	Tinggi
Kepuasan	10	3.85	0.355	Tinggi

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, permainan CHEMINGO berjaya dibangunkan dengan baik setelah menerima kesahan dan juga maklum balas yang positif daripada responden. Namun, masih terdapat beberapa aspek yang masih boleh diperbaiki pada masa hadapan agar ianya terus mampu memberi manfaat kepada pengguna terutamanya guru dan murid dalam aspek pembelajaran.

Dapatan bagi nilai kesahan daripada tiga orang pakar adalah tinggi iaitu sebanyak 96.0% bagi kesahan ciri istimewa permainan manakala bagi kesahan kandungan pula adalah 97.9%. Analisis deskriptif telah dijalankan dengan mencari nilai purata min dan sisihan piawai bagi tiga konstruk iaitu reka bentuk, kebolehmmainan dan kepuasan.

Purata nilai min yang diperolehi adalah 3.83 bagi konstruk reka bentuk, 3.80 bagi konstruk kebolehmmainan dan 3.85 bagi konstruk kepuasan. Nilai min antara 3.51 hingga 4.00 menunjukkan interpretasi min pada tahap tinggi (Hamid, Harun & Wahab, 2016).

Hasil dapatan kajian ini mempunyai interpretasi min dan kesepakatan responden yang tinggi membuktikan bahawa permainan CHEMINGO ini sesuai untuk dijadikan sebagai Bahan Bantu Mengajar (BBM) yang sesuai untuk menarik minat murid mempelajari tajuk asid, bes dan garam.

## **RUJUKAN**

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. McGrawHill, New York.
- Cohen L, Manion L, Morrison K. (2017). *Research Methods in Education*. Routledge.
- Razak RA, Rahman MA. (2017). Pembinaan Media Pengajaran Berasaskan Multimedia di Kalangan Guru ICTL. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 1(2), 20-31.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: University Putra Malaysia.



Hamid Z, Harun MA, Wahab KA. (2016). Pemupukan Kemahiran Berkomunikasi dalam Program Pendidikan Bahasa Melayu di Malaysia. *Proceedings the Tenth International Malaysian Studies Conference (MSC 10)*, IKMAS, UKM.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Permainan *SOS PUZZLE*  
untuk Subtopik Garam Kimia Tingkatan Empat**  
*Development and Usability Perception of *SOS PUZZLE* Game for Salt Subtopic  
Form Four Chemistry*

**Yus Aiza Izzaty Moin Yusri, Noorshida Mohd Ali\***

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

\*E-mel: [noorshida@fsmt.upsi.edu.my](mailto:noorshida@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan membangunkan permainan *SOS PUZZLE* bagi subtopik garam terlarutkan dan tak terlarutkan kimia tingkatan empat serta mengenal pasti persepsi kebolehgunaannya dalam aspek reka bentuk, minat dan kebolehcapaian. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan berdasarkan Model ADDIE. Sebanyak 103 sampel kajian telah dipilih secara pensampelan rawak mudah daripada 140 populasi kajian iaitu guru pelatih semester 6 dan 7 daripada program Sarjana Muda Pendidikan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris. Instrumen kajian adalah borang kesahan ciri istimewa dan kandungan *SOS PUZZLE* serta soal selidik persepsi kebolegunaan *SOS PUZZLE* yang menggunakan skala empat mata. Data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif iaitu nilai kekerapan, sisihan piawai dan purata min markah direkodkan. Analisis data menunjukkan *SOS PUZZLE* mempunyai nilai kesahan ciri istimewa dan kandungan yang baik dengan peratus persetujuan pakar masing-masing ialah 88.54% dan 83.25%. Nilai min dan sisihan piawai kebolegunaan *SOS PUZZLE* adalah baik merangkumi aspek reka bentuk (min=3.87, s.p.=0.326), minat (min=3.86, s.p.=0.344) dan kebolehcapaian (min=3.88, s.p.=0.325). Kesimpulannya, *SOS PUZZLE* berjaya dibangunkan dan mendapat persepsi positif. Implikasi kajian ialah *SOS PUZZLE* boleh diaplikasikan dalam pembelajaran berasaskan permainan bagi membantu pelajar mengukuhkan kefahaman mereka terhadap subtopik garam terlarutkan dan tak terlarutkan.

**Kata kunci:** pembelajaran berasaskan permainan, garam, persepsi, kebolegunaan, model ADDIE

**ABSTRACT**

*This study aims to develop a game named *SOS PUZZLE* for the soluble and insoluble salt subtopic form four chemistry and identify the perception of its usability in terms of design, interest and accessibility. The study design is a developmental study based on the ADDIE Model. A total of 103 study samples were selected by simple random sampling from 140 study population, namely trainee teachers of semesters 6 and 7 from Chemistry Education programme Universiti Pendidikan Sultan Idris. The research instrument were the special feature and content validity form of the *SOS PUZZLE* and *SOS PUZZLE* usability perception questionnaire which used a four-point scale. The obtained data were descriptively analyzed such as frequency values, standard deviations and mean scores were recorded. Data analysis showed that *SOS PUZZLE* has a special validity value and good content with expert agreement percentages of 88.54% and 83.25% respectively. The mean value and standard deviation of the usability for the *SOS PUZZLE* board game were also good covering aspects of design (mean=3.87, s.p.=0.326), interest (mean=3.86, s.p.=0.344) and accessibility (mean=3.88, s.p.=0.325). In conclusion, the *SOS PUZZLE* was successfully developed and gained a positive perception from the respondents towards its usability. The study implies that the *SOS PUZZLE**

*can be applied in game-based learning to help students strengthen their understanding of the soluble and insoluble salts subtopic.*

**Keywords:** *game based learning, salt, usability, perception, ADDIE model*

## **PENGENALAN**

Kesukaran dalam subjek kimia seperti garam menyebabkan pelajar tidak minat dan mempunyai persepsi yang negatif terhadap subjek Kimia (Wong & Kamisah, 2018) dan salah satunya adalah topik Garam. Pelajar perlu membezakan garam terlarutkan dan tak terlarutkan serta perlu mengingati langkah penyediaan garam tersebut (Uchegbu, 2016). Garam merupakan topik yang abstrak serta memerlukan kemahiran menghafal dan imaginasi yang tinggi (Doraiserian & Muhamad Damanhuri, 2021). Kini pembelajaran berasaskan permainan (PBP) merupakan salah satu platform digunakan untuk merangsang dan menggalakkan pelajar agar lebih aktif dalam pembelajaran dan sekaligus menyeronokkan sesi pembelajaran tersebut (Rula et al., 2016) serta dapat meningkatkan kemahiran abad ke 21 dalam diri pelajar (Wong & Kamisah, 2018). Oleh itu, permainan *SOS PUZZLE* dibangunkan agar dapat diaplikasikan dalam pembelajaran berasaskan permainan bagi meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik garam.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian yang dijalankan adalah kajian pembangunan permainan *SOS PUZZLE* (Rajah 1) dengan berpandukan Model ADDIE. Terdapat lima fasa di dalam Model ADDIE iaitu *Analyse* (Analisis), *Design* (Reka Bentuk), *Development* (Pembangunan), *Implementation* (Pelaksanaan) dan *Evaluation* (Penilaian).



**Rajah 1.** Permainan *SOS PUZZLE*

### ***Populasi dan Pensampelan***

Seramai 103 orang guru pelatih semester 6 dan 7 daripada program Sarjana Muda Pendidikan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris dipilih secara pensampelan rawak mudah dari 140 orang populasi yang merujuk kepada jadual Krejcie dan Morgan (1970). Populasi telah menjalani latihan mengajar dan program perantis guru (PPG1 dan PPG 2).

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian ialah borang kesahan ciri istimewa dan kandungan permainan *SOS PUZZLE* serta soal selidik persepsi kebolegunaan *SOS PUZZLE*. Borang kesahan ciri istimewa dan kandungan *SOS PUZZLE* serta soal selidik persepsi kebolegunaan *SOS PUZZLE* masing-masing menggunakan skala empat mata.

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan***

Kesahan soal selidik melalui peratus persetujuan pakar ialah 77.50% dan menurut Noah dan Ahmad (2005), kesahan yang tinggi adalah mencapai 70% ke atas. Kebolehpercayaan item soal selidik dilihat daripada nilai *Cronbach's Alpha*. Bond dan Fox (2015) menetapkan nilai nilai *Cronbach's Alpha* yang boleh diterima adalah antara 0.7 – 0.8. Dalam kajian ini, nilai *Cronbach's Alpha* yang diperolehi melalui kajian rintis ialah 0.84 iaitu baik dan diterima.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Analisis Data Kesahan Ciri Istimewa dan Kandungan Permainan SOS PUZZLE***

Permainan *SOS PUZZLE* mempunyai nilai kesahan ciri istimewa dan kandungan yang baik dengan peratus persetujuan pakar masing-masing ialah 88.54% dan 83.25%.

### ***Analisis Data Persepsi Kebolegunaan Permainan SOS PUZZLE***

Jadual 1 menunjukkan purata skor min 3.87 (tinggi) dan sisihan piawai 0.326 bagi konstruk reka bentuk permainan *SOS PUZZLE*. Majoriti responden bersetuju dengan warna biru dan putih yang digunakan dalam pembinaan *SOS PUZZLE*. Warna yang spesifik dapat memberikan impak kepada ingatan kita ketika belajar serta memudahkan dalam mengingat semula sesuatu perkara (Chung & Lee, 2018). Responden juga setuju dengan elemen grafik persisiran pantai pada kepingan *SOS PUZZLE* permainan kerana gambar mampu menarik minat pengguna dalam mencuba perkara baru (Che Suriani *et al.*, 2021).

**Jadual 1.** Nilai Min, Sisihan Piawai dan Peratus Kekerapan Konstruk Reka Bentuk

Reka Bentuk	Min	Sisihan Piawai	Kekerapan (%)			
			STS	TS	S	SS
1. Warna yang digunakan dalam permainan <i>SOS PUZZLE</i> adalah menarik.	3.94	0.235	-	-	5.8	94.2
2. Jenis fon yang digunakan dalam permainan <i>SOS PUZZLE</i> senang dibaca.	3.86	0.344	-	-	13.6	86.4
3. Saiz fon yang digunakan dalam permainan <i>SOS PUZZLE</i> adalah sesuai dan senang dibaca.	3.86	0.344	-	-	13.6	86.4
4. Grafik yang digunakan dalam permainan <i>SOS PUZZLE</i> adalah menarik.	3.86	0.344	-	-	13.6	86.4
5. Saiz papan permainan <i>SOS PUZZLE</i> adalah bersesuaian.	3.84	0.364	-	-	15.5	84.5
<b>Purata</b>	<b>3.87</b>	<b>0.326</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12.4</b>	<b>87.6</b>

Petunjuk: STS= Sangat Tidak Setuju. TS= Tidak Setuju. S= Setuju, SS= Sangat Setuju

Jadual 2 menunjukkan purata skor min 3.86 (tinggi) dan purata sisihan piawai 0.344 bagi konstruk minat terhadap permainan *SOS PUZZLE*. Permainan *SOS PUZZLE* dibina sebagai bahan untuk Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) dimana bukan sahaja dapat

meningkatkan kefahaman pelajar malah dapat meningkatkan minat pelajar (Wong & Kamisah, 2018). Majoriti responden sangat bersetuju dengan permainan *SOS PUZZLE* mampu meningkatkan motivasi pelajar kerana PBP menerapkan elemen motivasi dan penglibatan aktif pelajar (Rohaila & Fariza, 2017).

**Jadual 2.** Nilai Min, Sisihan Piawai dan Peratus Kekerapan Konstruk Minat

Reka Bentuk	Min	Sisihan Piawai	Kekerapan (%)			
			STS	TS	S	SS
1. Permainan <i>SOS PUZZLE</i> mampu menarik minat pelajar bagi mendalami subtopik garam.	3.88	0.322	-	-	11.7	88.3
2. Permainan <i>SOS PUZZLE</i> meningkatkan kefahaman pelajar dalam subtopik garam.	3.81	0.397	-	-	19.4	80.6
3. Permainan <i>SOS PUZZLE</i> meningkatkan sifat ingin tahu pelajar dalam subtopik garam.	3.88	0.322	-	-	11.7	88.3
4. Permainan <i>SOS PUZZLE</i> dapat menjadikan sesi pengajaran dan pembelajaran lebih menyeronokkan.	3.83	0.382	-	-	17.5	82.5
5. Pelajar lebih bermotivasi mempelajari subtopik garam selepas menggunakan permainan <i>SOS PUZZLE</i>	3.90	0.298	-	-	9.7	90.3
<b>Purata</b>	<b>3.86</b>	<b>0.344</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>14.0</b>	<b>86.0</b>

Petunjuk: STS= Sangat Tidak Setuju. TS= Tidak Setuju. S= Setuju, SS= Sangat Setuju

Jadual 3 menunjukkan nilai purata skor min 3.88 (tinggi) dan purata sisihan piawai 0.325 bagi konstruk kebolehcapaian. Majoriti responden sangat bersetuju dengan permainan *SOS PUZZLE* mudah untuk dikendalikan kerana kesediaan kotak memudahkan kepingan *puzzle* dan soalan disusun. Bahan bantu mengajar yang mudah digunakan dan disimpan mesti digunakan dalam bilik darjah (Mohamed Nor Azhari *et al.*, 2014).

**Jadual 3.** Nilai Min, Sisihan Piawai dan Peratus Kekerapan Konstruk Kebolehcapaian

Reka Bentuk	Min	Sisihan Piawai	Kekerapan (%)			
			STS	TS	S	SS
1. <i>SOS PUZZLE</i> mudah untuk dibawa kemana sahaja.	3.92	0.269	-	-	7.8	92.2
2. <i>SOS PUZZLE</i> boleh dimainkan tanpa bantuan guru.	3.86	0.372	-	1.0	11.7	87.4
3. <i>SOS PUZZLE</i> adalah mesra pengguna	3.91	0.284	-	-	8.7	91.3
4. Permainan <i>SOS PUZZLE</i> mudah untuk dikendalikan.	3.89	0.310	-	-	10.7	89.3
5. Permainan <i>SOS PUZZLE</i> sesuai digunakan untuk pentaksiran.	3.82	0.390	-	-	18.4	81.6
<b>Purata</b>	<b>3.88</b>	<b>0.325</b>	<b>-</b>	<b>1.0</b>	<b>14.0</b>	<b>86.0</b>

Petunjuk: STS= Sangat Tidak Setuju. TS= Tidak Setuju. S= Setuju, SS= Sangat Setuju

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, permainan *SOS PUZZLE* berjaya dibangunkan merujuk Model instruksional ADDIE dengan nilai kesahan ciri istimewa dan kandungan yang baik. Persepsi kebolehcapaian permainan *SOS PUZZLE* dalam aspek reka bentuk, minat dan kebolehcapaian juga adalah baik dengan nilai min dan sisihan piawai masing-masing ialah (min=3.87, s.p.=0.326), (min=3.86, s.p.=0.344) dan (min=3.88, s.p.=0.325). Implikasi kajian permainan *SOS PUZZLE* adalah membantu pelajar dalam meningkatkan kefahaman dalam subtopik garam terlarutkan dan tak terlarutkan disamping memudahkan guru untuk menjalankan pentaksiran.

## **RUJUKAN**

- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences. (3<sup>rd</sup> Ed.)
- Che Suriani K, Siti Aishah H, Fariza K, Noorlin M, Rorlinda Y. (2021). Analisis keberkesanan kaedah multimedia dalam Pengajaran dan Pembelajaran terhadap pelajar pintar dan berbakat. *Jurnal Personalia Pelajar*, 23(2), 129-136.
- Chung HCM, Lee Ping HF. (2018). Keberkesanan penggunaan teknik warna dalam pengajaran penulisan bahasa melayu tahun dua.
- Doraiseriyan ER, Muhamad Damanhuri MI. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4: A Survey on the need of Developing Games in Learning Salt topic for Form 4 students. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.
- Mohamed Nor Azhari A, Nur Amierah A, Ramlee M, Balamuralithara B, Nor Kalsum MI. (2014). Penggunaan Alat Bantu Mengajar ke Atas Guru Pelatih Bagi Topik Kerja Kayu, Paip dan Logam. *Sains Humanika*, 3(1).
- Noah SM, Ahmad J. (2005). Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia. p. 166.
- Rohaila MR, Fariza K. (2017). Gamifikasi: Konsep dan Implikasi dalam Pendidikan. *Gamifikasi: Konsep Dan Implikasi Dalam Pendidikan*, 144-154.
- Rula AA, Fatma AF, Mazin AB, (2016). Educational gamification vs. game based learning: comparative study. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 7(4), 132-136.
- 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.
- Wong WS, Kamisah O. (2018). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan STEM dan Penguasaan Kemahiran Abad Ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-135.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan Kad CHAOS  
ELEMENT Jadual Berkala Unsur Kimia  
Tingkatan 4**

*Development and Usability Perception of CHAOS ELEMENT  
Card Game Periodic Table of Elements  
Form 4 Chemistry*

**Muhammad Alif Abdul Razak, Noorshida Mohd Ali\***

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

\*E-mel: [noorshida@fsmt.upsi.edu.my](mailto:noorshida@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan membangunkan permainan kad *CHAOS ELEMENT* untuk bidang pembelajaran jadual berkala unsur kimia tingkatan 4 dengan nilai kesahan yang baik dan mengenal pasti persepsi kebolehgunaannya dalam aspek reka bentuk, minat dan kebolehcapaian. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan berdasarkan Model ADDIE. Populasi kajian ialah 31 orang murid tingkatan 4 aliran sains tulen di sebuah sekolah menengah di daerah Kuala Kangsar, Perak. Keseluruhan populasi adalah sampel kajian yang dipilih secara pensampelan mudah. Instrumen kajian adalah borang kesahan kandungan *CHAOS ELEMENT* dan soal selidik persepsi kebolehgunaan *CHAOS ELEMENT* yang menggunakan skala empat mata. Data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif iaitu nilai kekerapan dan purata min markah direkodkan. Analisis data menunjukkan *CHAOS ELEMENT* mempunyai kesahan kandungan yang baik dengan nilai indeks kesahan kandungan 0.86. Purata min markah bagi aspek minat (3.77) berada pada tahap tinggi. Manakala purata min markah bagi aspek reka bentuk (3.47) dan kebolehcapaian (3.50) berada pada tahap yang baik. Kesimpulannya, *CHAOS ELEMENT* berjaya dibangunkan dan mendapat persepsi positif. Implikasi kajian ialah *CHAOS ELEMENT* boleh diaplikasikan dalam pembelajaran berasaskan permainan bagi membantu pelajar mengukuhkan kefahaman mereka semasa mempelajari jadual berkala unsur.

**Kata kunci:** pembelajaran berasaskan permainan, permainan kad, persepsi, kebolehgunaan, jadual berkala unsur

**ABSTRACT**

*This study aims to develop the CHAOS ELEMENT card game for the learning area periodic table of elements form 4 chemistry with a good validity value and identify the perception of its usability in terms of design, interest and accessibility. The study design is a developmental study based on the ADDIE Model. The study population was 28 form science stream students at a high school in the district of Kuala Kangsar, Perak. The entire population is the sample of the study selected by simple sampling. The research instruments were the CHAOS ELEMENT content validity form and the CHAOS ELEMENT usability perception questionnaire that uses a four-point scale. The data obtained was analysed descriptively, such as frequency values and average mean scores were recorded. Data analyses showed that CHAOS ELEMENT has good content validity with a content validity index value of 0.86. The average mean scores for the aspect of interest (3.77) is at a high level. While the average mean scores for the design aspect (3.47) and accessibility (3.50) is at a good level. In conclusion, CHAOS ELEMENT was successfully developed and received a positive perception. The study implies that CHAOS*

*ELEMENT can be applied in game-based learning to help students strengthen their understanding when learning the periodic table of elements.*

**Keywords:** game-based learning, card game, perception, usability, periodic table of elements

## PENGENALAN

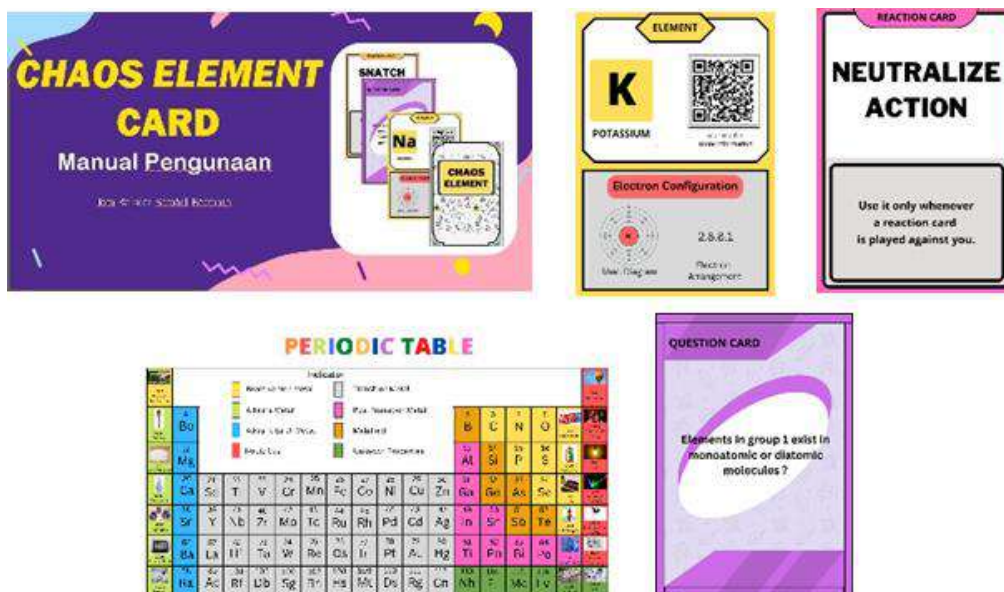
Bidang pembelajaran jadual berkala unsur adalah sukatan pelajaran yang ke-empat dalam dokumen standard kurikulum dan pentaksiran mata pelajaran kimia tingkatan 4 KSSM. Menurut Nur Atiqah Najibah dan Nazatul Aini (2018), antara punca pelajar kurang menguasai bidang pembelajaran ini ialah faktor kurang berminat. Pelajar berpandangan menghafal jadual berkala adalah satu tugas yang membosankan, berat serta sulit. Selain itu, gaya pembelajaran guru yang bersifat tradisional dengan hanya melibatkan buku teks semata-mata merupakan salah satu faktor kurangnya minat pelajar terhadap bidang pembelajaran ini (Mohamad et al., 2020). Apabila pengajaran guru kurang jelas, maka objektif pembelajaran sukar untuk dicapai. Oleh itu, pelajar tidak dapat menguasai sepenuhnya apa yang dipelajari dalam standard kandungan jadual unsur berkala ini.

Kini pembelajaran berasaskan permainan (PBP) merupakan salah satu platform digunakan untuk merangsang dan menggalakkan pelajar agar lebih aktif dalam pembelajaran dan sekaligus menyeronokkan sesi pembelajaran tersebut (Wong & Kamisah, 2018). Oleh itu dalam kajian ini sebuah permainan kad *CHAOS ELEMENT* dibangunkan untuk diaplikasikan dalam pembelajaran berasaskan permainan bagi meningkatkan kefahaman pelajar dalam bidang pembelajaran jadual berkala unsur.

## METODOLOGI

### Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang dijalankan adalah kajian pembangunan permainan kad *CHAOS ELEMENT* (Rajah 1) dengan berpandukan Model ADDIE. Terdapat lima fasa di dalam Model ADDIE iaitu *Analyse* (Analisis), *Design* (Reka Bentuk), *Development* (Pembangunan), *Implementation* (Pelaksanaan) dan *Evaluation* (Penilaian).



Rajah 1. Permainan Kad CHAOS ELEMENT



### **Populasi dan Pensampelan**

Populasi kajian ialah 31 orang murid tingkatan 4 aliran sains tulen di sebuah sekolah menengah di daerah Kuala Kangsar, Perak. Keseluruhan populasi adalah sampel kajian yang dipilih secara pensampelan mudah.

### **Instrumen Kajian**

Instrumen kajian adalah borang kesahan kandungan *CHAOS ELEMENT* dan soal selidik persepsi kebolegunaan *CHAOS ELEMENT* dalam aspek atau konstruk reka bentuk, minat dan kebolehcapaian. Borang kesahan kandungan *CHAOS ELEMENT* dan soal selidik persepsi kebolegunaan *CHAOS ELEMENT* masing-masing menggunakan skala empat mata iaitu skala (1) dan (2) dikelaskan kepada kumpulan ‘tidak setuju’ manakala skala (3) dan (4) dikelaskan kepada kumpulan ‘setuju’.

### **Kesahan dan Kebolehpercayaan**

Kesahan kandungan soal selidik persepsi kebolegunaan *CHAOS ELEMENT* dilakukan oleh dua orang pakar iaitu pensyarah dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Bagi menentukan nilai persetujuan kesahan kandungan antara pakar dicapai, Indeks Kesahan Kandungan (CVI) digunakan yang mengambil kira purata penilaian dan tahap kesesuaian yang diberikan oleh pakar. Nilai CVI yang diterima pakai ialah  $\geq 0.80$  (Davis, 1992). Dalam kajian ini, nilai CVI yang diperolehi ialah 0.86 yang dianalisis mengikut formula seperti berikut (Polit et al., 2007):

$$\text{Indeks kesahan kandungan (CVI)} = \frac{\text{Jumlah skor setiap pakar}}{\text{Jumlah skor sebenar}}$$

$$\text{Purata indeks kesahan kandungan (CVI)} = \frac{\text{Jumlah CVI}}{\text{Bilangan Pakar}}$$

Kajian rintis dijalankan di sebuah sekolah menengah di Batu Gajah, Perak. Tujuan kajian rintis dijalankan adalah untuk menentukan kebolehpercayaan item soal selidik sebelum digunakan ke atas sampel sebenar. Kebolehpercayaan item soal selidik dilihat daripada nilai *Cronbach's Alpha*. Bond dan Fox (2007) menetapkan nilai nilai *Cronbach's Alpha* yang boleh diterima adalah antara 0.7 – 0.99. Dalam kajian ini, nilai nilai *Cronbach's Alpha* yang diperolehi ialah 0.95 iaitu sangat baik, efektif dan tahap konsistensi yang tinggi.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### **Analisis Data Kesahan Muka dan Kandungan Permainan Kad *CHAOS ELEMENT***

Kesahan kandungan muka dan kandungan permainan kad *CHAOS ELEMENT* dilakukan oleh dua orang pakar iaitu pensyarah dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Jadual 1 menunjukkan keputusan analisis CVI bagi kesahan muka dan kandungan permainan kad *CHAOS ELEMENT* yang berada pada tahap yang baik (Davis, 1992).

**Jadual 1.** Keputusan indeks kesahan kandungan muka dan kandungan *CHAOS ELEMENT*

Kesahan	Nilai CVI	Interprestasi Nilai CVI
Muka	1.00	Baik
Kandungan	0.86	Baik

### ***Analisis Data Persepsi Kebolehgunaan Permainan Kad CHAOS ELEMENT***

Jadual 2 menunjukkan skor min dan sisihan piawai bagi persepsi kebolehgunaan *CHAOS ELEMENT* dalam tiga aspek atau konstruk iaitu reka bentuk, minat dan kebolehcapaian. Konstruk reka bentuk (min=3.47, s.p=0.533) dan kebolehcapaian (min=3.50, s.p=0.520) memperoleh interpretasi skor min yang baik. Manakala konstruk minat (3.77, s.p=0.542) memperoleh interpretasi skor min yang tinggi.

**Jadual 2.** Analisis Soal Selidik Persepsi Kebolehgunaan CHAOS ELEMENT Mengikut Konstruk

<b>Konstruk</b>	<b>Skor Min</b>	<b>Interprestasi Skor Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>
Reka Bentuk	3.47	Baik	0.533
Minat	3.77	Tinggi	0.542
Kebolehcapaian	3.50	Baik	0.520

Majoriti responden bersetuju dengan jenis dan warna tulisan serta saiz tulisan dan kad yang digunakan dalam permainan *CHAOS ELEMENT* adalah sesuai. Warna-warna tertentu dapat memberikan kesan kepada ingatan kita terhadap sesuatu yang pernah dilihat atau dipelajari (Chung *et al.*, 2020). Kebanyakan responden bersetuju permainan kad *CHAOS ELEMENT* seronok untuk digunakan, menggalakkan mereka belajar bersama rakan dan berpuas hati apabila menggunakannya. Ini kerana penggunaan elemen multimedia seperti teks, audio, video, animasi, grafik, gambar dan animasi yang interaktif dapat merangsang minat pelajar untuk mengikuti sesi pengajaran dan pembelajaran dengan baik (Sallehin & Ab Halim, 2015). Selain itu, *CHAOS ELEMENT* dapat digunakan pada bila-bila masa dan dapat dimainkan tanpa perlu akses internet. Ia juga mudah dibawa, disimpan dan ringan. Permainan yang baik adalah bersifat mudah dan boleh difahami oleh pengguna (Azman *et al.*, 2020).

### **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, objektif pertama kajian berjaya dicapai iaitu membangunkan permainan kad *CHAOS ELEMENT* dengan nilai CVI bagi kesahan muka dan kandungan permainan kad *CHAOS ELEMENT* masing-masing ialah 1.0 dan 0.86 iaitu berada pada interpretasi yang baik. Permainan kad *CHAOS ELEMENT* juga berjaya mencapai objektif kedua kajian iaitu mendapat persepsi yang positif dalam kalangan murid tingkatan 4 terhadap kebolehgunaannya dalam aspek reka bentuk, minat dan kebolehcapaian. Implikasi kajian permainan *CHAOS ELEMENT* adalah dapat membantu pelajar dalam meningkatkan kefahaman dalam mempelajari bidang pembelajaran jadual berkala unsur.

### **RUJUKAN**

- Azman MNA, Azli NA, Mustapha R, Balakrishnan B, Mohd Isa NK. (2020). Penggunaan Alat Bantu Mengajar ke Atas Guru Pelatih Bagi Topik Kerja. 1(2000), 77-85.
- Bond TG, Fox CM. (2007). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences.
- Davis LL. (1992). Instrument review: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing Research*, 5, 194-197.
- Chung M, Ching H, Fam H, Ping L. (2020). Keberkesanan Penggunaan Teknik Warna Dalam Pengajaran Penulisan Bahasa Melayu Tahun Dua. 366-374.
- Mohamad S, Hamzah MA, Osman F. (2020). Persepsi Pelajar Terhadap Manfaat dan Keinginan Menggunakan Snake & Ladder Digital Game Board dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (Students' Perceptions on Benefits of Using Snake & Ladder Digital Game Board in Gamed Based Learning. 2(3), 126-134.
- Nur Atiqah Najibah S, Nazatul Aini AM. (2018). Aplikasi Pembelajaran Jadual Berkala Kimia Menggunakan Teknologi Augmentasi Realiti Mudah Alih. *Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, UKM*, 35, 1-19.

- Polit DF, Beck CT, Owen SV. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing and Health* 30: 459-467.
- Sallehin SA, Ab Halim F. (2015). Penggunaan Alat Bahan Bantu Mengajar Berasaskan Multimedia Dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah Menengah Zon Besut. 2006-2010.
- Wong WS, Kamisah O. (2018). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan STEM dan Penguasaan Kemahiran Abad Ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-135.

**Pembangunan dan Kebolehgunaan Aplikasi Pembelajaran *SALT BALANCE* Standard Kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4**  
*Development and Usability of SALT BALANCE Learning Apps  
Neutralization Content Standard Form 4 Chemistry*

**Nicholas Arthur Andilah, Noorshida Mohd Ali\***

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

\*E-mel: [noorshida@fsmt.upsi.edu.my](mailto:noorshida@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan membangunkan aplikasi pembelajaran *SALT BALANCE* standard kandungan peneutralan Kimia tingkatan 4 dengan kesahan yang baik dan mengenal pasti persepsi kebolehgunaannya dari aspek reka bentuk, kepuasan dan kebolehcapaian. Reka bentuk kajian ialah kajian pembangunan berdasarkan model reka bentuk instruksional ADDIE. Populasi kajian ialah murid tingkatan 4 sains tulen dari tiga buah sekolah menengah di Teluk Intan, Perak. Keseluruhan populasi ialah sampel kajian iaitu seramai 52 orang yang dipilih melalui pensampelan mudah. Instrumen kajian ialah borang kesahan muka dan kandungan *SALT BALANCE* serta soal selidik kebolehgunaan *SALT BALANCE*. Data kesahan *SALT BALANCE* dianalisis menggunakan peratusan persetujuan pakar dan persepsi kebolehgunaan produk dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mendapatkan nilai frekuensi, skor min dan sisihan piawai melalui perisian (Statistical Package for the Social Sciences) SPSS version 27.0. Hasil kajian menunjukkan peratusan persetujuan pakar kesahan kandungan dan muka *SALT BALANCE* masing-masing ialah 100% dan 97.9%. Dapatan kajian menunjukkan puratamin dan sisihan piawai bagi aspek reka bentuk adalah baik (min=3.47, SP=0.592), aspek kepuasan adalah tinggi (min=3.67, SP=0.502) dan aspek kebolehcapaian adalah tinggi (min=3.70, SP=0.470). Kesimpulannya, aplikasi pembelajaran *SALT BALANCE* yang dibangunkan mempunyai nilai kesahan yang baik. Selain itu, kebolehgunaan *SALT BALANCE* dari aspek reka bentuk, kepuasan dan kebolehcapaian mendapat persepsi positif dalam kalangan responden. Implikasinya, *SALT BALANCE* merupakan salah satu aplikasi pembelajaran bagi standard kandungan peneutralan Kimia tingkatan 4 yang boleh digunakan oleh para guru Kimia di sekolah.

**Kata kunci:** aplikasi pembelajaran, persepsi, kebolehgunaan, peneutralan, model ADDIE

**ABSTRACT**

*This study aims to develop the SALT BALANCE learning application for the Chemistry neutralization content standard of Form 4 with good validity and identify its usability perceptions in terms of design, satisfaction, and accessibility. The research design was a development study based on the ADDIE instructional design model. The study population consisted of Form 4 pure science students from three secondary schools in Teluk Intan, Perak. The entire population of 52 students were selected as the study sample through simple sampling. The research instruments included a face and content validity questionnaire for the SALT BALANCE and a SALT BALANCE usability questionnaire. SALT BALANCE validity data were analysed using the expert agreement percentage, and SALT BALANCE usability perceptions were analysed using descriptive statistics to obtain frequency values, mean scores, and standard deviations through (Statistical Package for the Social Sciences) SPSS version 27.0. The research findings showed content and face validity with an average of 100% and 97.9%,*

*respectively. The mean and standard deviation for the design aspect were good (mean=3.47, SD=0.592), satisfaction aspect was high (mean=3.67, SD=0.502), and accessibility aspect was high (mean=3.70, SD=0.470). In conclusion, the developed SALT BALANCE learning application had good validity. Additionally, the usability of SALT BALANCE in terms of design, satisfaction, and accessibility received positive perceptions among respondents. The implication is SALT BALANCE is one of the learning applications for the Chemistry neutralisation content standard of Form 4 that could be used by Chemistry teachers in schools.*

**Keywords:** *learning apps, perception, usability, neutralisation, ADDIE model*

## **PENGENALAN**

Teknologi maklumat dan komunikasi atau *Information and Communication Technology (ICT)* meliputi semua teknologi yang membantu penyampaian maklumat seperti radio, televisyen, telefon mudah alih, komputer dan internet. Perkembangan pesat teknologi maklumat dan komunikasi memberi kesan kepada hampir semua aspek kehidupan termasuklah pendidikan. Perkembangan dalam bidang teknologi juga telah mengubah cara manusia belajar Naismith, Lonsdale, Vavoula, Sharples (2004). Di samping itu, teknologi telah dijadikan sebagai jambatan antara pengalaman pelajar dan pengetahuan sedia ada dengan ilmu yang baru diajar dan dipelajari yang juga merupakan intisari dalam teori konstruktivisme (Jonassen, 2000). Oleh yang demikian, sistem pendidikan guru di Malaysia juga turut dipengaruhi oleh perkara ini, khususnya berkaitan aplikasi ICT dalam latihan pengajaran dan pembelajaran. Pembelajaran secara *M-Learning* telah terbukti keberkesanannya di negara luar. Perkongsian nota di antara pelajar telah dimudahkan dengan adanya alatan mudah alih seperti telefon pintar dalam kalangan pelajar. Mereka tidak lagi perlu duduk di hadapan komputer peribadi untuk memuat turun nota. Perkongsian nota telah dimudahkan dengan hanya menggunakan wifi atau perkhidmatan jalur lebar yang disediakan oleh pembekal perkhidmatan telefon mudah alih yang dilanggi dan memuat turun nota boleh dilakukan di mana sahaja dan pada bila-bila masa. Selain itu, melalui kajian Triantafillou, Georgiadau dan Economides (2006), ujian yang dilakukan melalui alatan mudah alih dalam pendidikan mendapati bahawa penilaian yang dilakukan melalui ujian *M-Learning* adalah lebih efektif dan efisien kerana lebih menjimatkan masa berbanding ujian yang menggunakan kertas dan pensil. Selain itu, menurut Wood (2003), penggunaan teknologi wireless dalam pendidikan dapat menyumbang ke arah menyelesaikan jurang digital dalam kalangan negara-negara membangun, kerana pada umumnya peralatan teknologi seperti telefon pintar adalah lebih murah berbanding komputer.

Mata pelajaran Kimia sering diutarakan oleh kebanyakan murid sebagai satu mata pelajaran yang sukar untuk mendapat skor yang tinggi dalam peperiksaan. Murid sering mengalami masalah dalam bidang pembelajaran asid dan bes. Kebanyakan guru dan murid menganggap subtopik peneutralan adalah yang paling sukar difahami (Dani Asmadi, Azraai & Othman, 2015). Kesukaran dalam subtopik ini berpunca daripada kelemahan murid memahami konsep mol dan kemolaran serta keliru tentang formula yang digunakan untuk soalan perhitungan. Selain itu, asas yang tidak kuat dalam penulisan persamaan kimia menyebabkan pelajar sukar untuk membina persamaan kimia tindak balas dalam peneutralan sekali gus mempengaruhi langkah pengiraan seterusnya. Menurut Wan Yusoff (2011), tajuk Garam merupakan topik yang sukar bukan sahaja bagi pelajar malah guru juga mengalami masalah dalam mengajar topik tersebut. Teknik pengajaran dan pembelajaran yang efektif diperlukan dalam membantu pelajar dalam menguasai hasil pembelajaran yang terdapat dalam topik ini.

Oleh itu, kajian ini membangunkan aplikasi pembelajaran *SALT BALANCE* menggunakan laman *Glide* yang mempunyai tiga bahagian terpenting dalam subtopik

peneutralan iaitu penjelasan, contoh dan latihan. Aplikasi ini dibina bagi menjadi medium pembelajaran interaktif bagi bidang pembelajaran asid dan bes.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian yang dijalankan adalah kajian pembangunan aplikasi pembelajaran *SALT BALANCE* berdasarkan model reka bentuk instruksional ADDIE berbentuk kuantitatif secara tinjauan yang menggunakan soal selidik. Terdapat lima fasa di dalam Model ADDIE iaitu *Analyse* (Analisis), *Design* (Reka Bentuk), *Development* (Pembangunan), *Implementation* (Pelaksanaan) dan *Evaluation* (Penilaian). Menurut Ariffin, Abdul Manan, Rubani, Hamzah dan Subramaniam (2018), pembinaan borang soal selidik digunakan dalam sesuatu kajian perlu dibangunkan berdasarkan kepada persoalan kajian yang telah ditetapkan. Reka bentuk ini sesuai digunakan untuk mendapat maklumat bagi menjawab objektif kajian iaitu mengenalpasti tahap kebolegunaan aplikasi pembelajaran *SALT BALANCE* bagi murid Kimia tingkatan 4.

### ***Populasi dan Pensampelan***

Populasi kajian ialah murid tingkatan 4 sains tulen dari tiga buah sekolah menengah di Teluk Intan, Perak. Keseluruhan populasi ialah sampel kajian iaitu seramai 52 orang yang dipilih melalui pensampelan mudah.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian adalah borang kesahan muka dan kandungan *SALT BALANCE* serta soal selidik persepsi kebolegunaan *SALT BALANCE* dalam aspek atau konstruk reka bentuk, kebolehcapaian dan kepuasan menggunakan skala empat mata yang dianalisis secara deskriptif. Skala empat mata yang terlibat ialah skala (1) dan (2) dikelaskan kepada kumpulan 'tidak setuju' manakala skala (3) dan (4) dikelaskan kepada kumpulan 'setuju'. Konstruk di dalam soal selidik adalah berkaitan dengan kebolehcapaian yang mengandungi 12 item, reka bentuk mengandungi 5 item dan kepuasan mengandungi 5 item. Item-item di dalam soal selidik adalah berpandukan Lund (2001).

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan***

Kesahan kandungan soal selidik kebolegunaan *SALT BALANCE* dilakukan oleh dua orang pakar iaitu pensyarah dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Sesuatu instrumen iaitu soal selidik mempunyai kesahan kandungan yang tinggi apabila memperoleh 70% dan dianggap telah menguasai atau mencapai tahap penguasaan tinggi (Sidek & Jamaludin, 2005). Data yang diperoleh daripada kesahan pakar diukur menggunakan peratusan persetujuan pakar mengikut formula seperti berikut:

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

Jadual 1 menunjukkan nilai peratusan persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik *SALT BALANCE*.

**Jadual 1:** Peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik

Kesahan	Pakar 1	Pakar 2	Purata
	95.45%	94.31%	94.88%

Kajian rintis dijalankan ke atas 20 guru pelatih semester 6 daripada program Sarjana Muda Pendidikan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris. Tujuan kajian rintis dijalankan adalah untuk menentukan kebolehpercayaan item soal selidik sebelum digunakan ke atas sampel sebenar. Kebolehpercayaan item soal selidik dilihat daripada nilai *Cronbach's Alpha*. Nilai antara 0.7 hingga 0.8 ialah nilai *Cronbach's Alpha* yang boleh diterima (Bond & Fox, 2015). Jadual 2 menunjukkan nilai kebolehpercayaan yang dikumpul daripada kajian rintis.

**Jadual 2.** Nilai kebolehpercayaan soal selidik aplikasi *SaltBalance*

Nilai Kebolehpercayaan	Bilangan Item
0.701	22

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### *Analisis Data Kesahan Muka dan Kandungan Aplikasi Pembelajaran SALT BALANCE*

Kesahan kandungan muka dan kandungan aplikasi pembelajaran *SALT BALANCE* dilakukan oleh dua orang pakar iaitu pensyarah dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Permainan papan *SALT BALANCE* memperoleh purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan masing-masing ialah 97.9% dan 100% (Jadual 3). Menurut Sidek dan Jamaludin (2005) peratus yang melebihi 70% adalah tinggi. Oleh itu, purata keseluruhan bagi nilai kesahan yang diperoleh ialah 98.95% menunjukkan aplikasi *SALT BALANCE* mempunyai nilai kesahan yang tinggi.

**Jadual 3.** Dapatan bagi kesahan muka dan kandungan aplikasi *SALT BALANCE*

Kesahan	Pakar 1 (%)	Pakar 2 (%)	Peratus Persetujuan (%)
Muka	95.8	100	97.9
Kandungan	100	100	100
Purata Keseluruhan(%)	-	-	98.95

### *Analisis Data Kebolehgunaan Aplikasi Pembelajaran SALT BALANCE*

Jadual 4 menunjukkan dapatan soal selidik kebolehgunaan aplikasi *SALT BALANCE* dalam kalangan murid tingkatan 4 berdasarkan tiga konstruk iaitu kebolehcapaian, reka bentuk dan kepuasan. Skor min bagi konstruk pertama iaitu kebolehcapaian ialah 3.70. Menurut Abdelhamid, Bakar, Yahaya dan Puasa (2019) ini menunjukkan persetujuan yang tinggi daripada responden bahawa kebolehcapaian untuk mengakses aplikasi ini adalah mudah. Konstruk kedua iaitu reka bentuk 3.47. Menurut Ismail, Othman, Rohanai, Hashim dan Baharom (2020) reka bentuk memainkan peranan penting dalam menarik minat pelajar dan pelajar lebih mudah memahami subjek kimia. Konstruk ketiga ialah kepuasan 3.67, elemen multimedia yang lengkap dengan komponen audio dan video mampu menarik minat pelajar untuk belajar (Hamid, 2010). Skor min keseluruhan yang diperoleh ialah 3.61 dan nilai keseluruhan sisihan piawai ialah 0.521 menunjukkan aplikasi *SALT BALANCE* mempunyai tahap persepsi kebolehgunaan yang tinggi dalam kalangan murid tingkatan 4. Riduwan (2012) menyatakan bahawa interpretasi skor min bagi skala empat mata adalah tinggi sekiranya nilai min dari 3.51 hingga 4.00.

**Jadual 4.** Dapatan soal selidik persepsi kebolegunaan *SALT BALANCE*

<b>Konstruk</b>	<b>Min</b>	<b>Sisihan piawai</b>
Kebolehcapaian	3.7	0.470
Reka bentuk	3.47	0.592
Kepuasan	3.67	0.502
<b>Purata Keseluruhan</b>	<b>3.61</b>	<b>0.521</b>

## KESIMPULAN

Aplikasi *SALT BALANCE* yang dibangunkan bagi subtopik peneutralan mempunyai kesahan yang baik dengan purata peratus persetujuan sebanyak 98.95% dan mempunyai persepsi kebolegunaan yang baik daripada murid tingkatan 4 yang mengambil subjek Kimia dengan nilai purata min yang tinggi iaitu (min= 3.61, SP= 0.521). Oleh itu, aplikasi *SALT BALANCE* yang dibangunkan boleh digunakan sebagai BBM bagi proses pengajaran dan pembelajaran untuk subtopik peneutralan.

## 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.
- Ariffin, A., Abdul Manan, N. S., Rubani, S. N., Hamzah, N., & Subramaniam, T. S. (2018). Persepsi Pelajar Wanita Memilih Kursus Binaan Bangunan Di Fptv Dari Aspek Dorongan Keluarga Dan Rakan Sebaya. *Online Journal for TVET Practitioners*, 3(1).
- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences (3rd ed.).
- Dani Asmadi I, Azraai O, Othman T. (2015). Pandangan Pelajar dan Guru Terhadap Tahap Kesukaran Tajuk-tajuk Kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4).
- 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.
- Ismail ME, Othman, H, Rohanai R., Hashim S, Baharom N. (2020). Persepsi, Kefahaman Dan Sikap Pelajar Terhadap Koswer Multimedia Bagi Topik Jadual Berkala: Suatu Tinjauan. *International Journal of Creative Future and Heritage*, 8(2), 22-34.
- Jonassen DH. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85.
- Lund AM. (2001). Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Naismith L, Lonsdale P, Vavoula G, Sharples M. (2004). Literature Review in Mobile Technologies and Learning (11th ed.). futurelab.
- Riduwan. (2012). Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian. Alfabeta: Bandung.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang: Universiti Putera Malaysia.
- Triantafillou E, Georgiadou E, Economides AA. (2006). The design and evaluation of a computerized adaptive test on mobile devices. *Computers & Education*, 50(4), 1319-1330.
- Wan Yusoff. (2011). *Chemistry: Form 4 Module teaching & learning*. Nilam Publication, 2011.
- Wood K. (2003). *Introduction to mobile learning (m-learning)*.



**Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan Papan  
CHEMRICH Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4**  
*Development and Usability Perception of CHEMRICH Game Board  
Periodic Table of Elements Form 4 Chemistry*

**Siti Nurshamiha Shakina Sahrodin, Noorshida Mohd Ali\***

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

\*E-mel: [noorshida@fsmt.upsi.edu.my](mailto:noorshida@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan papan *CHEMRICH* mengenai topik Jadual Berkala Unsur Kimia tingkatan empat dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap kebolehgunaan *CHEMRICH* yang dibina daripada aspek reka bentuk, minat dan kebolehcapaian. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan berdasarkan Model ADDIE. Sebanyak 86 sampel kajian telah dipilih secara pensampelan rawak mudah daripada 104 populasi kajian iaitu guru pelatih semester 7 daripada program Sarjana Muda Pendidikan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris. Instrumen kajian adalah borang kesahan muka, ciri istimewa dan kandungan *CHEMRICH* serta soal selidik persepsi kebolehgunaan *CHEMRICH* menggunakan skala empat mata yang dianalisis secara deskriptif. Dapatan kajian menunjukkan permainan papan *CHEMRICH* memperoleh purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka, ciri istimewa dan kandungan masing-masing ialah 80%, 90% dan 95%. Data persepsi kebolehgunaan *CHEMRICH* untuk konstruk reka bentuk ( $\text{min}=3.84$ ,  $\text{s.p}=0.26$ ), minat ( $\text{min}=3.81$ ,  $\text{s.p}=0.30$ ) dan kebolehcapaian ( $\text{min}=3.82$ ,  $\text{s.p}=0.28$ ) masing-masing mempunyai interpretasi yang tinggi. Kesimpulannya, permainan *CHEMRICH* mendapat persepsi yang positif daripada responden. Implikasinya, permainan *CHEMRICH* menjadi salah satu bahan bantu mengajar yang boleh digunakan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran berasaskan permainan serta dapat menarik minat dan mengukuhkan ingatan pelajar terhadap tajuk Jadual Berkala Unsur.

**Kata kunci:** pembelajaran berasaskan permainan, persepsi, kebolehgunaan, jadual berkala unsur, model ADDIE

**ABSTRACT**

*This study aims to develop the CHEMRICH board game on the Periodic Table of Elements form 4 chemistry with a good validity value and identify the trainee teachers' perception towards the developed CHEMRICH usability regarding design, interest and accessibility. The study design is a developmental study based on the ADDIE Model. A total of 86 study samples were selected by simple random sampling from 104 study population, namely trainee teachers of semester 7 from Chemistry Education programme Universiti Pendidikan Sultan Idris. The research instrument were the face, special feature and content validity form of the CHEMRICH and CHEMRICH usability perception questionnaire which used a four-point scale that was analyzed descriptively. The results showed CHEMRICH board game obtained average percent agreement of experts for face validity, special features and content were 80%, 90% and 95%, respectively. CHEMRICH usability perception data for design constructs ( $\text{min}=3.84$ ,  $\text{s.p}=0.26$ ), interest ( $\text{min}=3.81$ ,  $\text{s.p}=0.30$ ) and accessibility ( $\text{min}=3.82$ ,  $\text{s.p}=0.28$ ) each have a high interpretation. In conclusion, the CHEMRICH game got a positive perception from the respondents, namely the seventh semester Chemistry trainee teacher. The implication is that*

*the CHEMRICH game is one of the teaching aids that can be used in game-based teaching and learning sessions and can attract interest and strengthen students' memory of the topic of the Periodic Table of the Elements.*

**Keywords:** *game-based learning, perception, usability, periodic table of elements, ADDIE model*

## PENGENALAN

Proses pengajaran dan pembelajaran pada abad ke-21 melibatkan pelbagai kaedah pengajaran diaplikasikan dalam kelas. Namun begitu, terdapat pelbagai cabaran yang dihadapi oleh para guru dan pelajar bagi memastikan proses pengajaran dan pembelajaran berjalan dengan lancar.

Pembelajaran subjek kimia seperti topik jadual berkala kimia di dalam kelas yang berpandukan kepada buku teks sebagai rujukan semata-mata dilihat tidak mencukupi untuk memastikan ilmu yang diajar itu berjaya difahami dengan baik oleh murid-murid (Nur Atiqah Najibah Shamsudin & Nazatul Aini Abd Majid, 2018). Sekiranya guru hanya tertumpu kepada buku teks dan papan putih dalam proses pengajaran mereka tanpa adanya variasi dan kekreativitan dalam kelas yang dijalankan, hal ini boleh menyebabkan pelajar cepat bosan dan tidak memberi tumpuan sepenuhnya di dalam kelas. Antara kaedah pengajaran yang guru boleh jalankan di dalam kelas adalah pembelajaran berasaskan permainan di mana guru memasukkan elemen permainan dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang dijalankan.

Pembelajaran berasaskan permainan dianggap sebagai pemangkin untuk mempercepatkan pembelajaran menerusi pelajar secara aktif (Mohamad *et al.*, 2020). Dalam kajian ini, sebuah permainan iaitu *CHEMRICH* dibangunkan untuk topik Jadual Berkala Unsur Kimia tingkatan 4 agar dapat diaplikasikan dalam pembelajaran berasaskan permainan. Permainan ini dapat membantu guru dalam mempelbagaikan kaedah pengajaran mereka dan juga pelajar supaya mereka lebih tertarik dan fokus dalam pengajaran dan pembelajaran yang dijalankan.

## METODOLOGI

### *Reka Bentuk Kajian*

Reka bentuk kajian yang dijalankan adalah kajian pembangunan permainan kad *CHEMRICH* (Rajah 1) dengan berpandukan Model ADDIE. Terdapat lima fasa di dalam Model ADDIE iaitu *Analyse* (Analisis), *Design* (Reka Bentuk), *Development* (Pembangunan), *Implementation* (Pelaksanaan) dan *Evaluation* (Penilaian).



**Rajah 1.** Permainan Kad *CHEMRICH*

### ***Populasi dan Pensampelan***

Sebanyak 86 sampel kajian telah dipilih secara pensampelan rawak mudah daripada 104 populasi kajian iaitu guru pelatih semester 7 daripada program Sarjana Muda Pendidikan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian adalah borang kesahan muka, ciri istimewa dan kandungan *CHEMRICH* serta soal selidik persepsi kebolegunaan *CHEMRICH* dalam aspek atau konstruk reka bentuk, minat dan kebolehcapaian menggunakan skala empat mata yang dianalisis secara deskriptif. Skala empat mata yang terlibat ialah skala (1) dan (2) dikelaskan kepada kumpulan ‘tidak setuju’ manakala skala (3) dan (4) dikelaskan kepada kumpulan ‘setuju’.

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan***

Kesahan kandungan soal selidik persepsi kebolegunaan *CHEMRICH* dilakukan oleh dua orang pakar iaitu pensyarah dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Sesuatu instrumen iaitu soal selidik mempunyai kesahan kandungan yang tinggi apabila memperoleh 70% dan dianggap telah menguasai atau mencapai tahap penguasaan tinggi (Sidek & Jamaludin, 2005). Data yang diperoleh daripada kesahan pakar diukur menggunakan peratusan persetujuan pakar mengikut formula seperti berikut:

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

Kajian rintis dijalankan ke atas 20 guru pelatih semester 6 daripada program Sarjana Muda Pendidikan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris. Tujuan kajian rintis dijalankan adalah untuk menentukan kebolehpercayaan item soal selidik sebelum digunakan ke atas sampel sebenar. Kebolehpercayaan item soal selidik dilihat daripada nilai *Cronbach's Alpha*. Bond dan Fox (2007) menetapkan nilai nilai *Cronbach's Alpha* yang boleh diterima adalah antara 0.71 – 0.99. Dalam kajian ini, nilai nilai *Cronbach's Alpha* yang diperolehi ialah 0.91 iaitu sangat baik, efektif dan tahap konsistensi yang tinggi.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Analisis Data Kesahan Muka dan Kandungan Permainan Papan CHEMRICH***

Kesahan kandungan muka dan kandungan permainan kad *CHEMRICH* dilakukan oleh dua orang pakar iaitu pensyarah dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Permainan papan *CHEMRICH* memperoleh purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka, ciri istimewa dan kandungan masing-masing ialah 80%, 90% dan 95%.

### ***Analisis Data Persepsi Kebolegunaan Permainan Papan CHEMRICH***

Jadual 1 menunjukkan nilai interpretasi yang tinggi untuk keseluruhan konstruk kebolegunaan permainan papan *CHEMRICH*. Konstruk reka bentuk permainan memperoleh nilai purata min dan sisihan piawai masing-masing adalah 3.84 dan 0.26. Ini menunjukkan responden bersetuju permainan ini mempunyai reka bentuk yang menarik dari segi warna serta

penggunaan tulisan. Warna-warna tertentu dapat memberikan kesan kepada ingatan kita terhadap sesuatu yang pernah dilihat atau dipelajari (Chung *et al.*, 2020).

Selain itu, penggunaan grafik di dalam papan permainan *CHEMRICH* juga pelbagai dan berkait dengan topik Jadual Berkala Unsur. Penggunaan elemen multimedia seperti teks, audio, video, animasi, grafik, gambar dan animasi yang interaktif dapat merangsang minat pelajar untuk mengikuti P&P (Sallehin & Ab Halim, 2015). Bagi konstruk minat terhadap Permainan *CHEMRICH* memperoleh nilai purata min dan sisihan piawai masing-masing 3.84 dan 0.26. Ini menunjukkan responden bersetuju permainan ini dapat menarik minat pelajar dan ianya seronok digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

PBP dilihat sebagai satu inisiatif yang dilakukan oleh guru untuk menjadikan pelajar aktif, seronok dan meningkatkan minat pelajar semasa proses PdP berlangsung (Mohamad *et al.*, 2020). Manakala konstruk kebolehcapaian permainan *CHEMRICH*, skor min dan sisihan piawai masing-masing 3.84 dan 0.26.

Hal ini menunjukkan responden bersetuju permainan *CHEMRICH* ini mudah dibawa ke manamana dan ianya boleh digunakan tanpa bantuan guru kerana terdapat manual yang disediakan. Bahan yang digunakan juga haruslah sederhana dan mudah didapati serta boleh digunakan lebih daripada satu mata pelajaran. Ia juga mudah dibawa, ringan, mudah diganti, mudah disimpan dan tidak merbahaya (Azman *et al.*, 2020). Hal ini menunjukkan bahawa permainan *CHEMRICH* yang dibangunkan adalah menarik bagi responden dan ianya boleh dimainkan oleh pelajar kerana terdapat pelbagai ciri-ciri yang dapat menarik fokus pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran dijalankan.

**Jadual 1.** Analisis Soal Selidik Persepsi Kebolehgunaan *CHEMRICH* Mengikut Konstruk

Konstruk	Skor Min	Interprestasi Skor Min	Sisihan Piawai
Reka Bentuk	3.84	Tinggi	0.26
Minat	3.81	Tinggi	0.30
Kebolehcapaian	3.82	Tinggi	0.28

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini dilaksanakan untuk membangunkan permainan papan *CHEMRICH* topik Jadual Berkala Unsur Kimia tingkatan empat serta menilai kebolehgunaannya melalui perspektif responden guru pelatih semester 7 daripada program Sarjana Muda Pendidikan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris.

*CHEMRICH* menerima persepsi positif daripada responden tentang kebolehgunaannya yang merangkumi konstruk reka bentuk, minat dan kebolehcapaian. Implikasinya, hasil kajian ini dapat digunakan oleh guru kimia membantu guru dan juga pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik Jadual Berkala Unsur.

## RUJUKAN

- Azman MNA, Azli NA, Mustapha R, Balakrishnan B, Mohd Isa NK. (2020). Penggunaan Alat Bantu Mengajar ke Atas Guru Pelatih Bagi Topik Kerja. 1(2000), 77-85.
- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences.
- Chung M, Ching H, Fam H, Ping L. (2020). Keberkesanan Penggunaan Teknik Warna Dalam Pengajaran Penulisan Bahasa Melayu Tahun Dua. 366-374.
- Mohamad S, Hamzah MA, Osman F. (2020). Persepsi Pelajar Terhadap Manfaat dan Keinginan Menggunakan Snake & Ladder Digital Game Board dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (Students' Perceptions on Benefits of Using Snake & Ladder Digital Game Board in Gamed Based Learning). 2(3), 126-134.
- Nur Atiqah Najibah S, Nazatul Aini AM. (2018). Aplikasi Pembelajaran Jadual Berkala Kimia Menggunakan Teknologi Augmentasi Realiti Mudah Alih. *Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, UKM*, 35, 1-19.
- Sallehin SA, Ab Halim F. (2015). Penggunaan Alat Bahan Bantu Mengajar Berasaskan Multimedia Dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah Menengah Zon Besut. 2006-2010.

Sidek MN, Jamaludin A. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang: Universiti Putera Malaysia.

**Kajian Terhadap Persepsi Kemahiran Proses Sains Bersepadu Dalam  
Kalangan Guru Kimia Di Daerah Batang Padang**  
*Study on the Perception of Integrated Science Process Skills among Chemistry  
Teachers in the Batang Padang District*

**Nurul Balqis Azlen, Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri\***

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

\*E-mel: [muhdibrahim@fsmt.upsi.edu.my](mailto:muhdibrahim@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji persepsi dan pelaksanaan lima kemahiran proses sains bersepadu (KPSB) yang terbahagi kepada lima kemahiran iaitu membuat hipotesis, mengawal pemboleh ubah, mendefinisi secara operasi, mentafsir data dan mengeksperimen. Reka bentuk kajian ini adalah kajian kes yang dijalankan dengan menggunakan kaedah campuran. Teknik pensampelan mudah telah digunakan. Berdasarkan populasi kajian iaitu 21 orang guru kimia di daerah Batang Padang hanya tujuh orang guru memberi maklumat balas tinjauan kajian ini. Data kuantitatif yang dikumpul melalui soal selidik telah dianalisis dengan menentukan nilai pekali Cronbach Alpha pada nilai  $\alpha=0.882$  bagi kajian rintis. Seterusnya, dapatan kajian sebenar dianalisis menggunakan Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 27.0 dengan mengutip data kuantitatif melalui soal selidik. Statistik deskriptif secara keseluruhan menunjukkan persepsi dan tahap pelaksanaan KPSB adalah tinggi (Min=4.45 dan SP=0.45) dan ini disokong dengan data kualitatif iaitu temu bual separa berstruktur yang dianalisis dengan menggunakan tematik analisis. Kesimpulannya, kajian ini dapat mengenal pasti tahap pelaksanaan dan bagaimana guru melaksanakan KPSB. Implikasinya, kajian ini diharap dapat membantu pihak berkaitan melaksanakan penelitian lanjutan bagi melihat bagaimana penerimaan pelajar bagi KPSB.

**Kata kunci:** guru kimia, kemahiran proses sains, kemahiran proses sains bersepadu.

**ABSTRACT**

*This study aims to examine the perception and implementation of five integrated science process skills (ISPS), which are divided into five skills: formulating hypotheses, controlling variables, operationally defining, interpreting data, and experimenting. The research design employed in this study is a case study conducted using a mixed methods approach. Simple random sampling technique was utilized. Based on the study population consisting of 21 chemistry teachers in the Batang Padang district, only seven teachers provided feedback for this study. Quantitative data collected through questionnaires were analyzed by determining the Cronbach Alpha coefficient value at  $\alpha=0.882$  for the pilot study. Subsequently, the actual research findings were analyzed using the Statistical Package for Social Science (SPSS) version 27.0 by collecting quantitative data through questionnaires. Descriptive statistics overall indicate that the perception and implementation level of ISPS are high (Min=4.45 and SD=0.45), supported by qualitative data from semi-structured interviews analyzed using thematic analysis. In conclusion, this study identifies the level of implementation and how teachers carry out ISPS. Its implications are expected to assist relevant parties in conducting further research to examine student acceptance of ISPS.*

**Keywords:** chemistry teacher, science process skills, integrated science process skills.

## **PENGENALAN**

Dalam usaha meningkatkan pembangunan negara untuk menjadikan Malaysia sebagai salah sebuah negara maju, sistem pendidikan negara kita turut berubah seiring waktu. Hal ini dapat dilihat dari segi usaha memperkemas kurikulum sekolah menengah yang telah digubal daripada Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) kepada Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP), perubahan ini telah mengintegrasikan lagi isi kandungan KBSM kepada KSSM dengan menekankan kemahiran abad ke-21 yang menuntut kemahiran saintifik, komunikasi, kolaborasi, dan berfikir secara kritis dan kreatif. Berdasarkan keempat-empat kemahiran ini, pengkaji hanya akan menyentuh sebahagian daripada kemahiran saintifik iaitu Kemahiran Proses Sains Bersepadu (KPSB). Tujuh KPSA di atas dikelaskan kepada proses berfikir aras rendah manakala lima KPSB bersepadu adalah cara berfikir yang lebih kompleks dengan keupayaan menggabungkan dua atau lebih KPSA. Dalam mata pelajaran kimia khususnya, pelajar yang berusia 16 tahun (tingkatan 4) dan 18 tahun (tingkatan 5) seharusnya telah bersedia dengan tujuh KPSA di atas.

Menurut Norlela Sikas (2019), guru berperanan sebagai agen pelaksana pendidikan dan aspek kefahaman guru sentiasa menjadi tunjang sistem pendidikan. Oleh itu, hal ini dapat dilihat berorientasi dengan kemahiran pengajaran guru di dalam kelas dan berkait rapat dengan penguasaan guru itu sendiri. Seorang guru yang baik perlu sentiasa bersedia meningkatkan pengetahuan diri bagi mencapai matlamat pedagogi yang telah digariskan oleh pihak kerajaan. Hal ini kerana, berdasarkan kajian Mukhtar Haris, Muntari dan I Nyoman Loka (2019), mereka mendapati bahawa masih terdapat guru kimia yang kurang menunjukkan kefahaman mereka semasa mengajar sehingga mengakibatkan kekeliruan dalam kalangan pelajar. Menurut Dohrn dan Dohn (2018), seorang guru kimia perlu mempunyai kemahiran dalam sesi soal jawab untuk memastikan jenis soalan yang diberikan adalah berkualiti bagi memberi manfaat kepada pelajarannya. Hal ini termasuklah dalam memainkan peranan bagi mewujudkan hubungan positif diantara pelajar (Van Uden, Henk & Pieters, 2014). Ia demikian kerana, seorang guru kimia perlu membantu pelajarannya memahami segala konsep yang terdapat di dalam buku teks.

Seterusnya, beberapa kajian lepas telah dijalankan mengenai KPSB, antaranya adalah seperti berikut. Apabila pelajar terlibat dengan dunia dalam erti kata saintifik, mereka mendapati diri mereka memerhati, menyiasat tentangnya, merumuskan teori, membuat ramalan, menjalankan penyelidikan, mentafsir penemuan mereka dan berkomunikasi (Ekici & Erdem, 2020). Kajian yang dijalankan oleh Yildiz dan Yildiz (2021), terhadap proses sains kanak-kanak tadika, ia menunjukkan bahawa markah kanak-kanak terhadap kebolehan proses saintifik dan pemikiran kreatif mempunyai perkaitan signifikan yang sederhana baik. Ia jelas menunjukkan bahawa kualiti pendidikan seperti pengajaran guru memainkan peranan yang signifikan terhadap KPSB pelajar. Selain itu, amalan pendidikan yang dibangunkan dalam kajian ini dilihat memberi kesan positif terhadap pemikiran kreatif dan KPS kanak-kanak (Tri Puji Lestari, Sarwi, & Sri Susilogati Sumarti, 2018).

Oleh yang demikian, setelah meneliti kajian lepas, pengkaji menyadari bahawa penyelidikan terhadap KPSB guru dalam kurikulum KSSM masih dilihat kurang dilaksanakan. Justeru itu, melalui kajian ini, ia diharap dapat mengkaji persepsi dan pelaksanaan KPSB dalam kalangan guru kimia khususnya di daerah Batang Padang, Perak dan seterusnya membantu penelitian lanjutan yang berkaitan dengan KPSB. Hal ini kerana penyelidikan sedemikian sememangnya perlu bagi memastikan segala permasalahan yang dihadapi para guru dapat dikenal pasti secara terus sebelum sebuah strategi yang berimpak dapat diberikan kepada mereka.

## METODOLOGI

Reka bentuk bagi kajian ini adalah kajian kes dan kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah campuran atau lebih dikenali sebagai (*Mixed Methods*). Kaedah ini mengintegrasikan kedua-dua kaedah penyelidikan kualitatif dan kuantitatif bagi memberikan fahaman yang lebih mendalam terhadap suatu fenomena (Smith, Webber & DeFrain, 2013). Selain itu, penggunaan kaedah campuran pengkajian di dalam kajian kes ini juga merupakan kaedah yang paling sesuai kerana ia mampu menjelaskan fenomena kompleks dengan lebih baik berbanding penggunaan satu kaedah sahaja (Plano, Huddleston, Churchill, Green, & Garrett, 2008).

Sampel dipilih menggunakan teknik pensampelan mudah kerana pemilihan sampel daripada suatu populasi telah dikenal pasti. Pensampelan mudah merupakan suatu kaedah dalam pensampelan yang membantu memudahkan tugas penyelidikan dalam memilih sampel bagi suatu kajian. (Yin, 2021; Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Seramai 21 orang guru kimia di sekolah daerah Batang Padang telah dipilih menjadi populasi. Oleh itu sampel bagi kajian ini adalah 21 orang guru kimia di daerah Batang Padang. Walaubagaimanapun, oleh kerana kekangan masa, hanya tujuh orang guru kimia yang berkelapangan sahaja telah bersetuju untuk menjadi responden kajian ini.

Dua jenis instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data persepsi guru kimia terhadap KPSB iaitu instrumen soal selidik dan temu bual separa berstruktur yang telah diadaptasi daripada kajian Saniah Sembak (2017). Item soal selidik kajian ini mengandungi 25 soalan manakala soalan temu bual separa struktur mengandungi 18 soalan berstruktur dan beberapa soalan terbuka semasa sesi temu bual dilaksanakan. Data-data yang diperolehi daripada soal selidik telah dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistic Package for Social Science* (SPSS) versi 27.0. Manakala untuk temu bual pula, pengkaji menganalisis data melalui transkrip temu bual menggunakan kaedah *thematic analysis*.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Melalui kajian ini, terdapat pelbagai maklumat yang dapat diperolehi selaras dengan persoalan kajian. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa persepsi dan pelaksanaan KPSB bagi guru-guru kimia di Daerah Batang Padang adalah pada tahap yang tinggi. Berdasarkan dapatan kajian terhadap tujuh orang responden yang terdiri daripada guru kimia di daerah Batang Padang, analisis mendapati bahawa kesemua lima konstruk KPSB dilaksanakan dengan baik. Hal ini dapat dilihat pada Jadual 1 dimana min menunjukkan nilai 4.45. Ia dapat diinterpretasikan sebagai tinggi.

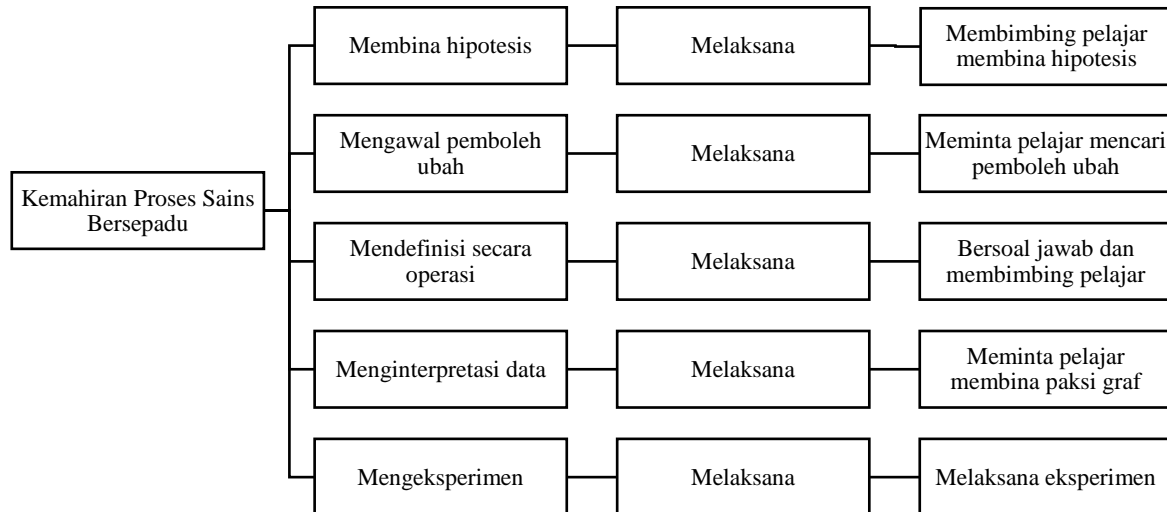
**Jadual 1.** Analisis data kuantitatif persepsi KPSB dalam kalangan guru kimia

Konstruk	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
Membuat hipotesis	4.46	0.66	Tinggi
Mengawal pemboleh ubah	4.57	0.48	Tinggi
Mendefinisi secara operasi	4.26	0.41	Tinggi
Menginterpretasi data	4.57	0.50	Tinggi
Mengeksperimen	4.37	0.37	Tinggi
<b>Keseluruhan</b>	<b>4.45</b>	<b>0.45</b>	<b>Tinggi</b>

Rajah 1 menunjukkan dapatan kajian soal selidik yang telah dilaksanakan, temu bual kepada tiga orang responden telah dijalankan secara rawak. Setelah melihat huraian pengalaman yang dinyatakan oleh responden dalam temu bual. Secara keseluruhan, kesemua responden benar-benar faham dan memahami konstruk KPSB. Ini sekali gus telah membuktikan dan menyokong data di dalam soal selidik. Hal ini kerana kesemua responden dapat menjelaskan definisi kelima-lima konstruk dan menceritakan bagaimana mereka



melaksanakan pengajaran dengan penerapan KPSB. Hal ini juga selari dengan teori konstruktivisme yang mendasari kajian iaitu salah satu tugas penting bagi seorang guru adalah membezakan, mengenal pasti dan mencuba memenuhi keperluan pelajar dalam sesi PdP di bilik darjah (Mohammad Khatib *et al.* 2013). Jelaslah disini bahawa persepsi pelaksanaan KPSB guru-guru kimia di daerah Batang Padang adalah pada tahap yang tinggi.



**Rajah 1.** Analisis data kualitatif temu bual bagaimana guru melaksanakan KPSB

## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan, kajian ini telah melihat pelaksanaan KPSB yang baik daripada guru kimia di Daerah Batang Padang. Melalui kajian ini, ia juga dapat memberikan wawasan mengenai cara yang lebih efektif dalam mengembangkan penerapan KPSB. Implikasi kajian ini diharapkan dapat membantu pihak berkaitan melaksanakan penelitian lanjutan bagi melihat bagaimana penerimaan pelajar terhadap KPSB.

## RUJUKAN

- Dohrn SW, Dohn NB. (2018). The role of teacher questions in the chemistry classroom. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(1), 352-363.
- Ekici M, Erdem M. (2020). Developing science process skills through mobile scientific inquiry. *Thinking Skills and Creativity*, 36, 100658.
- Fraenkel JR, Wallen NE, Hyun HH. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: Mc Graw Hill.
- Inhelder B, Piaget J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence: An essay on the construction of formal operational structures* (Vol. 22). Psychology Press.
- Mukhtar Haris, Muntari, I Nyoman Loka. (2019). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Terpadu NHT dan TSTS Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 123-127.
- Norlela Sikas. (2019) *Pendidikan Sains Berasaskan Inkuiri: Analisis Kefahaman Guru Pelatih Program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Sains Terhadap Elemen Inkuiri*. [Master's Thesis, Universiti Pendidikan Sultan Idris]. UPSI Digital Repository.
- Plano Clark VL, Huddleston-Casas CA., Churchill SL, O'Neil Green D, Garrett AL. (2008). Mixed methods approaches in family science research. *Journal of Family Issues*, 29(11), 1543-1566.
- Saniah Sembak. (2017). *Pengetahuan dan pelaksanaan kemahiran proses sains bersepadu dalam kalangan guru sains menengah rendah* [Doctoral dissertation, Universiti Pendidikan Sultan Idris]. UPSI Digital Repository.
- Smith L, Webber R, DeFrain J. (2013). Spiritual well-being and its relationship to resilience in young people: A mixed methods case study. *Sage Open*, 3(2).

- Tri Puji Lestari, Sarwi, Sri Susilogati Sumarti. (2018). Stem-based project-based learning model to increase science process and creative thinking skills of 5th grade. *Journal of Primary Education*, 7(1), 18-24.
- Van Uden JM, Ritzen H, Pieters JM. (2014). Engaging students: The role of teacher beliefs and interpersonal teacher behavior in fostering student engagement in vocational education. *Teaching and teacher education*, 37, 21-32.
- Yildiz C, Yildiz TG. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100795.
- Yin EL. (2021). The effects of project based learning in mandarin language speaking skill. *EDUCATUM Journal of Social Sciences*, 7(2), 34-44.

## **Isu dan Masalah yang Dihadapi oleh Guru Kimia dari Segi Akademik dan Tingkah Laku Pelajar di Sekolah Daerah Batang Padang**

*Issues and Problems Faced by Chemistry Teachers in Terms of Academic and Student Behavior in Batang Padang District Schools*

**Ahmad Shahrum Nizam Jamil, Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri\***

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

\*E-mel: [muhdibrahim@fsmpt.upsi.edu.my](mailto:muhdibrahim@fsmpt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji isu dan masalah yang dihadapi oleh guru Kimia dari segi akademik dan tingkah laku pelajar di sekolah daerah Batang Padang. Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk kajian kes. Teknik pensampelan mudah digunakan di dalam kajian ini. Seramai 21 orang guru Kimia di sekolah daerah Batang Padang dipilih menjadi populasi dalam kajian ini. Seramai tujuh orang guru Kimia di sekolah menjadi sampel dan terlibat dalam dapatan data soal selidik dan tiga orang guru Kimia dalam dapatan data temu bual. Kajian ini menggunakan instrumen soal selidik dan temu bual separa berstruktur. Kesahan instrumen dianalisis menggunakan formula peratusan persetujuan pakar iaitu sebanyak 96%. Kebolehpercayaan instrumen pula dianalisis dengan menentukan nilai pekali *Alpha Cronbach* pada nilai 0.981. Seterusnya, data kuantitatif dikutip melalui soal selidik dan dianalisis menggunakan perisian SPSS. Manakala data kualitatif melalui temu bual dianalisis menggunakan *thematic analysis*. Nilai min dan sisihan piawai bagi isu dan masalah yang dihadapi oleh guru Kimia dari segi akademik (Min=3.37, SP= 1.01) dan tingkah laku pelajar (Min=2.39 dan SP=0.89). Implikasinya, pihak yang bertanggungjawab dapat membantu dalam melaksanakan tindakan susulan berdasarkan maklumat yang diperolehi bagi memahami isu dan masalah yang dihadapi oleh guru Kimia. Kesimpulannya, kajian ini dapat mengenal pasti isu dan masalah yang dihadapi oleh guru Kimia dari segi akademik dan tingkah laku di sekolah daerah Batang Padang supaya masalah ini dapat ditangani untuk memastikan proses pengajaran dan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan lebih lancar dan berkesan.

**Kata kunci:** guru kimia, masalah, akademik, tingkah laku

### **ABSTRACT**

This study aims to examine the issues and challenges faced by Chemistry teachers in terms of academic and student behavior in the Batang Padang district schools. The research design employed for this study is a case study, and a simple sampling technique was utilized. A total of 21 Chemistry teachers in schools within the Batang Padang district were selected as the population for this study. Seven of them were chosen as the sample and participated in the data collection through a questionnaire, while three Chemistry teachers were involved in the data collection through interviews. The study utilized a semi-structured questionnaire and interview instrument. The validity of the instruments was analyzed using the expert agreement percentage formula, which reached 96%. The reliability of the instruments was assessed by determining the Cronbach's Alpha coefficient, yielding a value of 0.981. Subsequently, quantitative data were collected through the questionnaire and analyzed using the SPSS software. Qualitative data from the interviews were analyzed using thematic analysis. The minimum and standard deviation values for the issues and challenges faced by Chemistry teachers in terms of academic aspects were (Min=3.37, SD=1.01), and for student behavior (Min=2.39, SD=0.89). The

implications suggest that stakeholders can assist in implementing follow-up actions based on the obtained information to understand the issues and challenges faced by Chemistry teachers. In conclusion, this study identifies the academic and behavioral issues and challenges faced by Chemistry teachers in the Batang Padang district schools, with the aim of addressing these problems to ensure a smoother and more effective teaching and learning process.

**Keywords:** chemistry teachers, issues, academic, behavior

## **PENGENALAN**

Menurut Ismail Zain (2002), tugas guru pada masa kini menjadi semakin mencabar kerana berlaku perubahan dunia ke era globalisasi yang positif mahupun negatif. Dalam konteks mata pelajaran Kimia, Kimia dianggap sebagai satu mata pelajaran yang sukar dan tidak diminati oleh kebanyakan pelajar (Dani Asmadi Ibrahim, Azraai Othman & Othman Talib, 2017). Hal ini jelas membuktikan bahawa guru Kimia mempunyai jumlah bilangan pelajar di sekolah-sekolah dan pengajian tinggi di kebanyakan negara semakin berkurang (Grove & Lowery Bretz, 2017). Perkara seperti ini perlu diambil berat dan diberi perhatian untuk memastikan negara kita dapat melahirkan generasi yang mempunyai ilmu pengetahuan dalam bidang Sains terutamanya mata pelajaran Kimia.

Selain itu, cabaran guru dalam pencapaian akademik pelajar juga dipengaruhi oleh tingkah laku pelajar itu sendiri. Pencapaian akademik yang kurang memuaskan ini terutamanya dalam mata pelajaran Kimia sering terjadi kepada pelajar yang mempunyai motivasi yang rendah dalam bidang Sains. Penglibatan remaja dalam gejala sosial ini terutamanya pelajar sekolah adalah disebabkan oleh faktor persekitaran sekolah, pengurusan sekolah dan faktor dalaman pelajar dari aspek perkembangan personaliti, kegagalan fungsi institusi keluarga dan pengaruh rakan sebaya di sekolah (Lukman Hakim, Mohamad Amin, Muhamad Redha, Muhamad Nazirul Asyraf, Abdul Hadi, Nursyuhada, Nur Haziqah *et. al.*, 2019).

Bukan itu sahaja, guru-guru Kimia juga menghadapi cabaran dalam meningkatkan keyakinan dan motivasi pelajar mengikut kaedah pengajaran yang berbeza (Siddique, Ahmed, Feroz, Shoukat & Jabeen (2022). Antara faktor yang menyebabkan pelajar kurang bermotivasi dalam pembelajaran Kimia adalah jurang penyelarasan pendekatan intelektual antara guru dan pelajar lemah (Azubuike, 2011). Oleh itu, kesemua masalah yang dihadapi oleh guru Kimia akan dikaji selari dengan objektif kajian ini. Hal ini adalah untuk membantu guru Kimia mengatasi masalah-masalah yang dihadapi dan pada masa yang sama dapat melahirkan generasi muda yang dapat menjadi pemimpin yang berwibawa kepada diri, keluarga, orang sekeliling dan negara.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk kajian kes di mana secara saintifiknya mengkaji masalah yang dihadapi dalam kehidupan seharian (Hans-Gerd Ridder, 2017). Pengkaji menggunakan dua pendekatan iaitu pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. pengkaji yang menggunakan kaedah campuran kuantitatif dan kualitatif semakin menjadi pendekatan yang sentiasa dipaparkan melalui kajian dalam artikel jurnal, buku persidangan. Hal ini kerana kaedah campuran ini memberikan penilaian yang lebih baik terhadap dapatan kajian dan meningkatkan kesahan penemuan dengan menganalisis masalah penyelidikan yang sama daripada pelbagai perspektif. Dalam kajian ini, data kuantitatif di kumpul daripada sumber soal selidik, manakala data kualitatif akan di kumpul daripada sumber temu bual dan pemerhatian.

Data-data ini akan di analisis secara menyeluruh untuk mendapatkan dapatan kajian yang mengandungi penjelasan yang terperinci tentang pernyataan masalah yang dibangkitkan.

### ***Populasi Kajian, Sampel Kajian, dan Teknik Pensampelan***

Dalam kajian ini, semua guru Kimia di sekolah daerah Batang Padang akan dipilih menjadi populasi manakala tujuh orang guru Kimia dari sekolah yang berbeza di daerah Batang Padang dipilih menjadi sampel kajian dan terlibat sebagai responden soal selidik, manakala tiga daripada tujuh bersetuju untuk terlibat di dalam sesi temu bual. Pemilihan sampel ini adalah berdasarkan kesediaan dan persetujuan responden setelah diminta untuk menjadi responden di dalam kajian ini. Menurut Norhayati dan Salasiah Hanin (2022), prosedur pensampelan mudah ini merupakan satu kaedah di mana pilihan sampel kajian adalah berdasarkan persetujuan dan kesediaan responden sendiri.

### ***Instrumen Kajian***

Dalam kajian ini, terdapat dua jenis instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai isu dan masalah yang dihadapi oleh guru Kimia dari segi akademik dan tingkah laku pelajar iaitu soal selidik daripada kaedah kuantitatif dan temu bual daripada kaedah kualitatif. Instrumen soal selidik dan temu bual separa berstruktur telah diadaptasikan daripada Alsharari (2016) yang telah direka untuk mengkaji cabaran yang dihadapi oleh guru baharu di Arab Saudi.

### ***Analisis Data***

Data yang diperoleh daripada soal selidik dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistic Package for Social Science* (SPSS) versi 27.0. SPSS ini dibina khas untuk menampung dan menganalisis data yang berulang dengan cepat dan cekap. Di dalam bahagian A, maklumat-maklumat mengenai responden yang dicatat dan direkod dalam bentuk jadual kekerapan dan peratusan. Keputusan di bahagian B dan C pula adalah dari aspek masalah yang dihadapi oleh guru Kimia yang akan dicatat dan direkod dalam bentuk min, sisihan piawai dan peratusan.

Untuk data kualitatif pula, kaedah temu bual separa berstruktur dijalankan untuk mengumpul data daripada sampel. Data-data kualitatif daripada transkrip temu bual di analisis melalui kaedah *thematic analysis* di mana satu frasa akan menjadi satu kod kepada satu ayat. Menurut Saldana (2009) koding adalah kaedah untuk mendapatkan perkataan atau frasa yang menentukan kehadiran fakta psikologi yang menonjol, menangkap intipati fakta atau menandakan sifat psikologi yang muncul dengan kuat daripada beberapa set bahasa atau data visual.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif***

**Jadual 1.** Analisis data kuantitatif isu dan masalah akademik dan tingkah laku pelajar

	<b>Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>	<b>Interpretasi</b>
Isu dan masalah akademik	3.37	1.01	Sederhana
Isu dan masalah tingkah laku pelajar	2.39	0.89	Sederhana
<b>Keseluruhan</b>	<b>2.93</b>	<b>0.79</b>	<b>Sederhana</b>

Berdasarkan daripada Jadual 1, min bagi konstruk isu dan masalah yang dihadapi oleh guru Kimia dari segi akademik adalah 3.37. Menurut guru-guru Kimia yang telah ditemu bual mereka mempunyai beberapa isu dan masalah yang sama iaitu pertukaran silibus daripada

Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) kepada Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Guru informan menyatakan bahawa beliau mengalami sedikit cabaran seperti pertambahan konten yang banyak. Menurut guru informan 1 pula, beliau terpaksa melihat *Youtube* atau tanya guru-guru yang lebih berpengalaman. Perubahan silibus ini dilakukan untuk memastikan KSSM menjadi satu penanda aras dalam keberkesanan Pendidikan abad ke-21 (PAK-21) yang selaras dengan harapan KPM (Mazarul Hasan, Maizaru Komari & Norazimah, 2020). Selain itu, KPM juga ingin melahirkan pelajar yang mempunyai sikap ingin tahu, insprasi kreativiti, minat, nilai dan sikap yang cekap dalam melaksanakan tanggungjawab (KPM, 2012).

Selain itu, guru-guru tersebut juga berpendapat bahawa motivasi pelajar juga mempengaruhi pelajar dalam pencapaian akademik mereka. Guru informan 3 menyatakan bahawa pelajar cepat berputus asa kerana terdapat begitu banyak tajuk-tajuk yang perlu mereka belajar dan masih dalam fasa mempelajari perkara yang baru. Menurut Serafin (2016), guru perlu mempunyai motivasi dan keyakinan diri yang tinggi untuk merangsang minat dan memberi motivasi kepada pelajar untuk belajar. Apabila pelajar mula minat dan bermotivasi untuk belajar, mereka akan semakin aktif di dalam kelas dan menunjukkan semangat dalam proses PdP (Gambari, Isiaka, Yusuf & Olalere, 2015). Berdasarkan temu bual yang telah dijalankan, responden berpendapat bahawa motivasi pelajar yang rendah ini mempengaruhi gaya pembelajaran mereka di dalam kelas. Perkara ini telah dibuktikan apabila kesemua responden menyatakan bahawa pelajar tidak peka dan fokus dengan apa yang telah disampaikan oleh guru semasa PdP.

Untuk masalah dari segi tingkah laku pelajar pula, pengkaji telah menunjukkan bahawa min bagi isu dan masalah yang dihadapi dari segi tingkah laku pelajar pula adalah sebanyak 2.39 di mana interpretasi bagi konstruk ini adalah sederhana. Menurut guru informan 1, beliau telah memberi beberapa latihan tubi kepada mereka supaya boleh bersedia untuk peperiksaan yang akan datang. Namun, terdapat segelintir pelajar tidak mempunyai kesedaran dan malas lalu tidak menyiapkan tugas yang telah diberikan kepada mereka. Perkara ini disokong oleh kajian Nur Syazlina Hanim Abdur Rahim *et. al.* (2019), pelajar yang mempunyai masalah tingkah laku ini sering kali tidak memberi tumpuan dan bersikap malas semasa PdP dijalankan. Jadi, guru perlu menggunakan bahan bantu mengajar untuk dijadikan sebagai salah satu kaedah yang boleh menarik minat pelajar untuk belajar di dalam kelas (Nur Syazlina Hanim, Jasmine, Nur Hana Afifa, Florance Duya Low, Salina, Nicorsons, Gilbert *et. al.* 2019).

## **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, kajian ini mendalami isu dan masalah yang dihadapi oleh guru kimia dari segi akademik dan tingkah laku pelajar di sekolah daerah Batang Padang. Jelaslah bahawa guru-guru kimia menghadapi masalah yang tinggi berdasarkan dapatan kajian yang telah dijalankan. Implikasinya, pihak PPD Batang Padang dapat membantu guru dalam mengatasi masalah yang dihadapi oleh guru kimia.

## **RUJUKAN**

- Alsharari S. (2016). The challenges faced by new science teachers in Saudi Arabia. [Doctoral of Education dissertation, West Virginia University].
- Azubuik OC. (2011). Influential factors affecting the attitude of students towards vocational/technical subjects in secondary schools in Southeastern Nigeria. *Journal of Educational and Social Research*, 1(2), 49-49.
- Dani Asmadi Ibrahim, Azraai Othman & Othman Talib. (2017). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk Kimia. *JuPiDi: Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.

- Gambari, Isiaka A, Yusuf, Olalere M. (2015). Effectiveness of Computer-Assisted STAD Cooperative Learning Strategy on Physics Problem Solving, Achievement and Retention. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 3(3), 20–34.
- Grove NP, Lowery Bretz S. (2017). A continuum of learning: from rote memorization to meaningful learning in organic Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(3), 201.
- Hans-Gerd Ridder (2017). The theory contribution of case study research designs. *Business Research Journal*. 4(10), 282.
- Ismail Zain. (2002). *Aplikasi Multimedia dalam Pengajaran*. Kuala Lumpur: Utusan Publications Sdn Bhd.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2012). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2015*.
- Lukman Hakim MA, Muhamad Redha AH, Muhamad Nazirul Asyraf K, Abdul Hadi I, Nursyuhada MT, Nur Haziqah R & Mohd Razimi (2019). Masalah Kecelaruhan Tingkah Laku: Ponteng Sekolah, *International Journal of Humanities, Management and Social Science*, 2(1), 51 – 64.
- Mazarul Hasan MH, Maizaru K, Norazimah Z. (2020). Kesiediaan Guru Pendidikan Islam Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Abad ke-21. *International Journal of Education and Pedagogy*. 2(2), 9-17.
- Norhayati M, Salasiah Hanin H (2022). Gangguan Kesihatan Mental Berkaitan Pembelajaran dalam Talian dan Kaedah Mengatasi Menurut Perspektif Islam. *Jurnal Al-Hikmah*. 15(1), 29-46.
- Nur Syazlina Hanim AR, Jasmine AJ, Nur Hana Afifa J, Florance Duya Low, Salina AR, Nicorsons AF, Gilbert A G *et. al.* (2019). Pelajar Berkecerdasan Tinggi dalam Kalangan Pelajar Kelas Rancangan Khas. *International Journal of Humanities, Management, and Social Science*, 2(1), 1-13.
- Saldana J. (2011). *Fundamentals of Qualitative Research*. Oxford University Press.
- Serafin C. (2016). The Re conceptualization of Cooperative Learning in an Inquiry-oriented Teaching. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 217, 201-207.
- Siddique M, Ahmed M, Feroz M, Shoukat W, Jabeen S. (2022). Attitude Towards Learning Chemistry: A Case of Secondary School Students in Pakistan. *Journal of Positive School Psychology*, 6(12), 1031-1055.

**Permasalahan Yang Dihadapi Oleh Guru Kimia Dari Segi Akademik Dan  
Tingkah Laku Murid Di Sekolah Daerah Muallim**  
*Problems faced by Chemistry Teachers in terms of Academics and Student  
Behavior in Muallim District Schools*

**Rohayati Binti Roslan, Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri\***

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

\*E-mel: [muhdibrahim@fsmt.upsi.edu.my](mailto:muhdibrahim@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti permasalahan yang dihadapi oleh guru kimia dari segi akademik dan tingkah laku murid di sekolah daerah Muallim, Perak. Reka bentuk kajian ini adalah kajian kes. Pemilihan sampel kajian dijalankan secara persampelan mudah. Semua guru kimia di daerah Muallim menjadi populasi dalam kajian ini dan 12 orang telah menjadi sampel dan dapatan data bagi soal selidik dan dua daripadanya dalam dapatan data temu bual. Instrumen kajian ini menggunakan instrumen soal selidik dan temu bual separa berstruktur. Kesahan instrumen dianalisis menggunakan formula peratusan persetujuan pakar dan memperoleh sebanyak 89%. Kebolehpercayaan instrumen pula dianalisis dengan menentukan nilai pekali *Alpha Cronbach* dan mendapat nilai kebolehpercayaan sebanyak 0.962. Data kuantitatif dikutip melalui soal selidik dan dianalisis menggunakan perisian SPSS. Manakala, data kualitatif melalui temu bual dianalisis menggunakan *thematic analysis*. Nilai min dan sisihan piawai bagi permasalahan yang dihadapi oleh guru kimia dari segi akademik ( $M=1.23$ ,  $SP= 0.19$ ) dan dari segi tingkah laku murid ( $M= 1.32$ ,  $SP= 0.15$ ). Implikasi daripada kajian ini dapat dijalankan sebagai garis panduan dan rujukan kepada semua pihak yang terlibat agar lebih memahami permasalahan guru kimia dari segi akademik dan tingkah laku murid serta penambahbaikan dalam sistem pendidikan yang dapat membantu guru kimia dalam pengajaran mereka. Kesimpulannya, permasalahan yang dihadapi oleh guru perlu ditangani agar mampu menghasilkan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan berkesan.

**Kata kunci:** permasalahan, guru kimia, akademik, tingkah laku murid

**ABSTRACT**

*This study aims to identify the problems faced by chemistry teachers in terms of academics and student behavior in schools in Muallim district, Perak. The design of this study is a case study. The selection of the study sample was carried out by simple sampling. All the chemistry teachers in the Muallim district became the population in this study and 12 people were sampled and collected data for the questionnaire and two of them were collected in the interview data. This research instrument uses questionnaires and semi-structured interviews. The validity of the instrument was analyzed using the expert agreement percentage formula and obtained as much as 89%. The reliability of the instrument was analyzed by determining the value of Cronbach's Alpha coefficient and obtained a reliability value of 0.962. Quantitative data was collected through questionnaires and analyzed using SPSS software. Meanwhile, qualitative data through interviews were analyzed using thematic analysis. Mean value and standard deviation for problems faced by chemistry teachers in terms of academics ( $M=1.23$ ,  $SP= 0.19$ ) and in terms of student behavior ( $M= 1.32$ ,  $SP= 0.15$ ). The implications of this study can be carried out as a guideline and reference for all parties involved to better understand the problems of chemistry teachers in terms of academics and student behavior as well as improvements in the*



*education system that can help chemistry teachers in their teaching. In conclusion, the problems faced by teachers need to be addressed in order to be able to create a more interesting and effective learning environment.*

**Keyword:** *problems, chemistry teacher, academics, student behavior*

## **PENGENALAN**

Guru memiliki tanggungjawab yang besar bagi menjayakan pencapaian murid dalam bilik darjah (Maulana, Helms-Lorenz, & van de Grift, 2015). Untuk memenuhi tanggungjawab tersebut guru perlu sentiasa bersedia melengkapkan diri dengan pelbagai kemahiran dan kecekapan seperti melakukan penambahbaikan kaedah pengajaran, menguasai teknologi yang diperlukan, membina suasana yang harmonis, serta membentuk hubungan antara guru dan murid secara mesra selama proses pembelajaran (Syafrimen, 2010).

Untuk itu guru perlu memotivasi dan merangsang minat belajar murid (Serafin, 2016) supaya murid dapat termotivasi untuk terus membangun pengetahuannya secara mandiri serta terlibat aktif dalam proses pembelajaran di kelas (Amornsinlaphachai, 2012; Atherton, 2013; Isiaka, 2015). Selari dengan kajian Karacop (2016) keterlibatan murid dalam pembelajaran dapat meningkatkan keberhasilan murid, membangun lingkungan belajar yang tepat, dan memaksimumkan pencapaian murid. Justeru, kemahiran dan kecekapan yang dimiliki guru dapat membawa kepada penyampaian pembelajaran secara berkesan dan pada akhirnya dapat memaksimumkan pencapaian murid.

Menurut Nabilah dan Nurshamsida (2011) pengajar akan menghadapi masalah dalam bidang pendidikan seperti menguasai kurikulum dan teknik pengajaran, pedagogi, dan strategi pengajaran yang relevan dengan penerimaan dan penguasaan pelajar arahan guru.

Seterusnya, guru akan mengalami cabaran dalam mengawal tingkah laku pelajar di dalam kelas. Berdasarkan kajian oleh Dayang Julida dan Muhd Izwan (2021) mendapati tingkah laku ini mengganggu rutin di dalam bilik darjah dan mempengaruhi suasana pembelajaran mereka di dalam kelas. Isu masalah tingkah laku ini kerap berlaku di dalam kelas yang muridnya tidak menguasai atau lemah pembelajaran. Antara masalah tingkah laku mengganggu di dalam kelas seperti tidur di dalam kelas, keluar kelas sesuka hati tanpa meminta izin dengan guru, tidak menyiapkan latihan yang diberi, cepat berasa bosan dan tidak menumpukan perhatian semasa guru mengajar, mengganggu rakan yang sedang belajar dan selalu tidak hadir ke sekolah. Tingkah laku luar kawalan pelajar mungkin disebabkan oleh kekecewaan, kebosanan, masalah kesihatan mental, atau pelbagai desakan, dan ia juga mungkin mencerminkan kehidupan peribadi mereka.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk kajian kes di mana secara saintifiknya mengkaji masalah yang dihadapi dalam kehidupan seharian (Hans-Gerd Ridder, 2017). Pengkaji menggunakan yang menggunakan pendekatan kaedah campuran kuantitatif dan kualitatif melibatkan soal selidik dan temu bual terhadap responden.

### ***Populasi Kajian, Sampel Kajian, dan Teknik Pensampelan***

Populasi kajian terdiri daripada semua guru kimia di daerah Muallim. Untuk kajian ini, seramai 12 orang guru Kimia telah menjadi sampel dalam responden soal selidik, manakala dua

daripadanya bersetuju untuk terlibat dalam sesi temu bual. Pemilihan sampel ini adalah berdasarkan kesediaan dan persetujuan responden.

### ***Instrumen Kajian***

Terdapat dua jenis instrumen di dalam kajian ini bagi mendapatkan data mengenai masalah yang dihadapi oleh guur kimia di daerah Muallim dari segi akademik dan tingkah laku murid iaitu soal selidik daripada kaedah kauntitatif dan temu bual daripada kaedah kualittaif. Instrumen soal selidik dan temu bual separa berstruktur ini diubahsuai daripada kajian A. Salman (2016) yang telah direka untuk mengkaji cabaran yang dihadapi oleh guru baharu di Arab Saudi. Berdasarkan Othman (2012), soalan-soalan untuk temu bual semi struktur ini dibina terlebih dahulu namun jawapannya adalah terbuka. Soalan yang diajukan mempunyai kaitan dengan objektif dan persoalan kajian.

### ***Analisis Data***

Data yang diperoleh daripada soal selidik dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistic Package for Social Science (SPSS)* versi 27.0. SPSS ini dibina khas untuk menampung dan menganalisis data yang berulang dengan cepat dan cekap. Di dalam bahagian A, maklumatmaklumat mengenai responden yang dicatat dan direkod dalam bentuk jadual kekerapan dan peratusan. Keputusan di bahagian B dan C pula adalah dari aspek masalah yang dihadapi oleh guru Kimia yang akan dicatat dan direkod dalam bentuk min, sisihan piawai dan peratusan.

Untuk data kualitatif pula, kaedah temu bual separa berstruktur dijalankan untuk mengumpul data daripada sampel. Data-data kualitatif daripada transkrip temu bual di analisis melalui kaedah *thematic analysis* di mana satu frasa akan menjadi satu kod kepada satu ayat. Menurut Saldana (2009) koding adalah kaedah untuk mendapatkan perkataan atau frasa yang menentukan kehadiran fakta psikologi yang menonjol, menangkap intipati fakta atau menandakan sifat psikologi yang muncul dengan kuat daripada beberapa set bahasa atau data visual.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

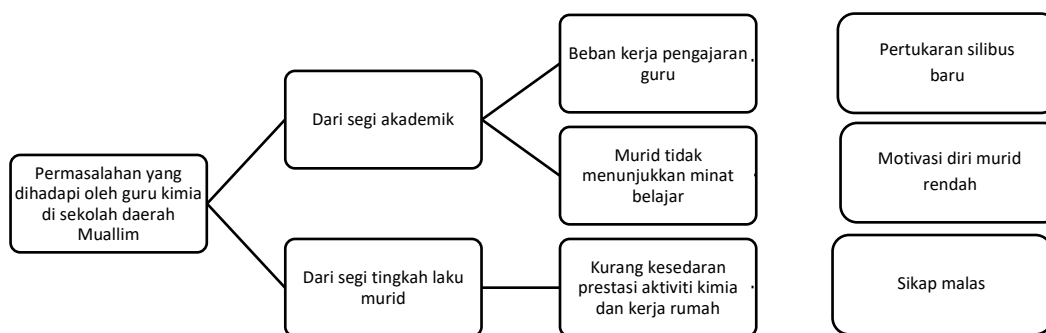
### ***Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif***

Data yang diperoleh melalui soal selidik dianalisis dengan menggunakan *Statistical Packages for the Social Science (SPSS)* versi 27.0. Data dianalisis dengan menggunakan dua kaedah iaitu analisis deskriptif dan analisis inferensi. Analisis deskriptif yang melibatkan kekerapan, peratus, skor min dan sisihan piawai digunakan untuk mengenal pasti permasalahan yang dihadapi oleh guru Kimia di sekolah daerah Muallim.

**Jadual 1.** Menunjukkan nilai min dan sisihan piawai mengikut konstruk dalam soal selidik

	<b>Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>	<b>Interpretasi</b>
Permasalahan yang dihadapi oleh guru kimia dari segi akademik	1.23	0.19	Rendah
Permasalahan yang dihadapi oleh guru kimia dari segi tingkah laku pelajar	1.32	0.15	Rendah
<b>Keseluruhan</b>	<b>1.28</b>	<b>0.17</b>	<b>Rendah</b>

Berdasarkan Jadual 1 nilai min bagi konstruk masalah yang dihadapi oleh guru kimia dari segi akademik adalah 1.23 (SP = 0.19) manakala konstruk bagi masalah yang dihadapi guru kimia dari segi tingkah laku murid adalah 1.32 (SP = 0.15). Skor min yang diperoleh bagi konstruk akademik adalah 1.23 iaitu nilai yang rendah dan nilai sisihan piawai adalah 0.19 iaitu nilai yang rendah. Ini bermaksud masalah guru kimia di sekolah daerah Muallim dari segi akademik hampir tiada masalah. Seterusnya konstruk tingkah laku murid, skor min adalah 1.32 manakala nilai sisihan piawai adalah 0.15. Nilai kedua-dua ini adalah rendah. Skor min yang dicadangkan oleh Noraini (2012) sebanyak (1.0-2.33) adalah berada ditahap rendah. Hal ini bermaksud, masalah guru kimia dari segi tingkah laku murid hampir tiada masalah.



**Rajah 1.** Analisis data kualitatif isu dan masalah yang dihadapi dari segi akademik dan tingkah laku pelajar

Menurut guru-guru Kimia yang telah ditemu bual mereka mempunyai beberapa isu dan masalah yang sama iaitu pertukaran silibus daripada Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) kepada Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1. Guru informan 1 menyatakan berkaitan pemantapan guru kimia yang berpunca daripada pembinaan silibus KSSM yang baru sahaja dibina pada tahun 2020 yang menyebabkan kesukaran kepada guru. Beliau terpaksa bertanya dengan guru yang lebih senior, yang lebih lama mengajar dalam bidang KSSM ini dan juga carilah platform di media sosial. Contohnya, macam kumpulan-kumpulan ataupun *telegram* guru-guru kimia, nanti dekat situ banyaklah yang membantu meningkatkan pengetahuan dalam silibus yang baru.

Selain itu, guru-guru tersebut juga berpendapat bahawa motivasi pelajar juga mempengaruhi pelajar dalam pencapaian akademik mereka. Guru informan 2 menyatakan bahawa murid tidak mempunyai motivasi semasa Pdp berlangsung. Menurut Serafin (2016), guru perlu mempunyai motivasi dan keyakinan diri yang tinggi untuk merangsang minat dan memberi motivasi kepada pelajar untuk belajar. Perkara ini telah dibuktikan apabila kesemua responden menyatakan bahawa pelajar tidak peka dan fokus dengan apa yang telah disampaikan oleh guru semasa Pdp.

Untuk masalah dari segi tingkah laku pelajar pula, guru informan 1, murid yang tidak rajin mencari jawapan atau berusaha dalam menyiapkan tugas. Malahan mereka hanya menunggu jawapan dari guru sahaja yang menjadi cabaran kepada guru kimia. Manakala, menurut guru informan 2, murid yang cemerlang rajin bertanya dan bersiap sedia bagi menyelesaikan tugas yang diberikan. Namun berlainan dengan murid yang lemah mereka tiada kesedaran dalam menjalankan aktiviti atau kerja yang diberikan oleh guru.

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, kajian kes permasalahan yang dihadapi oleh guru kimia dari segi akademik dan tingkah laku murid berjaya dikenal pasti. Kajian ini menunjukkan bahawa

instrumen yang dibina mendapat nilai indeks kesahan yang baik iaitu nilai purata peratus persetujuan pakar mencapai 89% bagi kesahan item soal selidik. Nilai min bagi konstruk masalah yang dihadapi oleh guru kimia dari segi akademik adalah 1.23 (SP = 0.19) manakala konstruk bagi masalah yang dihadapi guru kimia dari segi tingkah laku murid adalah 1.32 (SP = 0.15). Skor min yang diperoleh bagi konstruk akademik adalah rendah dan nilai sisihan piawai adalah nilai yang rendah. Nilai tersebut menunjukkan kesemua responden bersependapat dengan item yang terkandung dalam konstruk soal selidik. Seterusnya konstruk tingkah laku murid, skor min adalah 1.32 manakala nilai sisihan piawai adalah 0.15. Nilai kedua-dua ini adalah rendah. Hal ini bermaksud, masalah guru kimia dari segi akademik dan tingkah laku murid hampir tiada masalah.

## **RUJUKAN**

- Abdul Kadir MNB, Abdul Karim MM, Abd Rahman N. (2016). Sikap Pelajar Terhadap Pembelajaran Fizik dan Hubungannya dengan Pencapaian dalam Kalangan Pelajar Sains. *Jurnal Personalita Pelajar*, 19(1), 23-38.
- Abdullah N, Shamsuddin NM. (2011, April). Cabaran dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Sains di Sekolah Menengah Harian di Malaysia: Persepsi Guru Novis. Kertas Kerja yang dibentangkan di Joint UPI-UITM Conference.
- Akmam W. (1970, January 1). Identifikasi Kesulitan belajar Siswa Kelas Xi Sekolah Menengah Atas Al-Huda pekanbaru Dalam Mata pelajaran kimia. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Repository.
- Alsharari S. (2016). The challenges faced by new science teachers in Saudi Arabia. [Doctoral of Education dissertation, West Virginia University].
- Asi NB. (2017, July 30). Teori Belajar Yang Sesuai dengan Pembelajaran Kimia. Teori Belajar yang sesuai dengan Pembelajaran Kimia. <http://www.kampus-digital.com/2017/07/teori-belajar-yang-sesuai-dengan.html>
- Barth JM, Dunlap ST, Dane H, Lochman, JE, Wells KC. (2004). Classroom environment influences on aggression, peer relations, and academic focus. *Journal of School Psychology*, 42(2), 115-133.
- Braund M, Hames V (2005). Improving progression and continuity from primary to secondary to bridging work. *International Journal of Science Education*, 27(7), 781-801.
- Dani AI, Azraai O, Othman T. (2017). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Dillon JJ, Osborne R, Fairbrother L, Kurina. (2000). A Study into the Profesional Views and Needs of Science Teachers in Primary and Secondary Schools in England. Technical Report.
- Durmaz M. (2018). Determination of prospective chemistry teachers' cognitive structures and misconceptions about stereochemistry. *Journal of Education and Training Studies*, 6(9), 13.
- Erman E. (2017). Factors contributing to student's misconceptions in learning covalent bonds. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(4), 520-537.
- Galih Albarra Shidiq (2020). Exploring the relationship of teachers' attitudes, perceptions, and knowledge towards integrated STEM. *Elementary Education Online*, 19(4), 2514-2531
- Kamarudin SB, Taat, MS. (2020). Faktor Tingkah Laku Pelajar, Kekangan Masa, Beban Tugas Dan Tekanan Kerja Dalam Kalangan guru. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(9), 114-124.
- Lukman Hakim Mohamad Amin. (2019). Masalah Kecelaruhan Tingkah Laku: Masalah Ponteng sekolah. *International Journal of Humanities, Management and Social Science*, 2(1), 51-64.
- McKinneyL. (n.d.). Perbezaan Antara Temu bual Berstruktur Dan Tidak Berstruktur (Dengan Carta Perbandingan). [surveillancepackages.com/difference-between-structured-and-unstructured-interview-4b4](https://ms.surveillancepackages.com/difference-between-structured-and-unstructured-interview-4b4)

## **Pembangunan dan Kebolegunaan e-Modul Interaktif Carnotry bagi Topik Kitaran Carnot dalam Kalangan Pelajar ISMP Kimia di UPSI**

*Development and Usability of the e-Module Interactive Carnotry for the Carnot Cycle Topic among ISMP Chemistry Students at UPSI*

**Nur Ain Muhamad Azizam, Norlaili Abu Bakar\***

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

\*E-mel: [norlaili@fsmt.upsi.edu.my](mailto:norlaili@fsmt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan e-Modul Interaktif Carnotry bagi topik kitaran Carnot dan mengenal pasti persepsi kebolehgunaannya dalam kalangan pelajar ISMP Kimia di UPSI. Kajian ini merupakan kajian reka bentuk pembangunan berdasarkan model ADDIE. Responden kajian ini terdiri daripada 175 orang pelajar ISMP Kimia dari semester 3, 5, 6 dan 7 yang dipilih secara rawak berstrata. Instrumen kajian adalah borang kesahan kandungan dan soal selidik kebolegunaan e-Modul Interaktif Carnotry. Dapatan kajian menunjukkan purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka, kandungan dan soal selidik kebolegunaan e-Modul Interaktif Carnotry adalah tinggi (>90%). Kebolehpercayaan instrumen kajian adalah baik yang mana nilai *alpha Crombach* yang diperoleh adalah 0.922. Setiap konstruk mendapat nilai min melebihi 3.00 iaitu konstruk kebergunaan (3.65), kepuasan (3.68), mudah guna (3.57) dan mudah belajar (3.63). Kesimpulannya, e-Modul Interaktif Carnotry yang dibangunkan mendapat persepsi pada tahap tinggi dari kalangan pelajar ISMP kimia UPSI. Implikasi kajian ini adalah e-modul interaktif Carnotry sesuai digunakan sebagai bahan bantu belajar dan pemudah cara dalam pengajaran kitaran Carnot.

**Kata Kunci:** Pembangunan, kebolegunaan, e-Modul interaktif, kitaran Carnot

### **Abstract**

*This study aims to develop an e-Module Interactive Carnotry for the Carnot cycle topic and identify the perception of its usability among ISMP Chemistry students at UPSI. This study is a development design study based on the ADDIE model. The respondents of this study consisted of 175 ISMP Chemistry students from semesters 3, 5, 6 and 7 who were randomly stratified manners. The research instrument use are content validity and e-Module Interactive Carnotry usability questionnaire form. The findings of the study showed that the average percentage of expert agreement for the face, content validity and usability questionnaire of the e-Module Interactive Carnotry is high (>90%). The reliability of instruments in good level with alpha Chromabach 0.922. Each construct has a mean value of more than 3.00, which is the usefulness (3.65), satisfaction (3.68), ease of use (3.57) and ease of learning (3.63) construct. In conclusion, the Carnotry Interactive e-Module obtained a high level usability among the ISMP chemistry students. Implication of the study that the e-module Carnotry is suitable for use as learning aid and facilitation in teaching Carnot cycle.*

**Keywords:** Development, usability, interactive e-Module, Carnot cycle

## PENGENALAN

Perkembangan Sains dan penggunaan teknologi yang semakin pesat serta maklumat tanpa sempadan memberi kesan kepada hampir semua aspek kehidupan terutamanya pendidikan. Tidak dapat dinafikan bahawa pendidikan Sains dan perkembangan teknologi amat penting dalam sistem pendidikan dalam usaha memupuk masyarakat dan negara menjadi lebih maju dalam pelbagai bidang. Perkembangan teknologi yang semakin canggih mewujudkan pelbagai multimedia dalam bentuk teks, gambar, suara, animasi dan video telah membuktikan bahawa pendidikan kini semakin maju sejajar dengan visi dan misi Kementerian Pendidikan Malaysia. Di samping itu, kaedah interaktif bagi pendidikan menggunakan multimedia wajar diterapkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Menurut Siti Zulaidah, Mohamed Nor Azhari & Hendri (2018), kaedah pengajaran menggunakan multimedia dapat menarik minat pelajar dan membuatkan proses pengajaran dan pembelajaran lebih menyeronokkan bukan hanya menggunakan kaedah 'chalk and talk' dalam pembelajaran di mana hanya berpusatkan kepada guru semata-mata tanpa melibatkan pelajar. Kimia Fizik merupakan salah satu subjek yang wajib dipelajari oleh pelajar ISMP Kimia di UPSI. Berdasarkan tinjauan analisis keperluan yang dijalankan, kitaran Carnot dalam hukum termodinamik kedua merupakan topik yang paling sukar dalam subjek Kimia Fizik. Pelajar mengalami kesukaran untuk memahami dengan jelas konsep yang berkaitan dengan kitaran Carnot dan enjin haba (Brown & Singh, 2021). Berdasarkan pernyataan daripada Agista Sintia Dewi Adila, Sutopo dan Wartono (2019), pelajar sukar untuk memvisualisasikan proses yang berlaku dalam enjin haba. Menurut Ferli Septi Irwansyah *et al.* (2017), penggunaan e-modul dalam pembelajaran dapat memudahkan penghafalan dan penyampaian maklumat serta kandungan pembelajaran menjadi lebih berkesan dan menyeronokkan. Oleh itu, kajian ini bermatlamat untuk membangunkan e-Modul Interaktif Carnotry bagi topik kitaran Carnot dan mengenal pasti kebolehgunaannya dari aspek kebergunaan, kepuasan, mudah guna dan mudah belajar.

## METODOLOGI

### *Reka Bentuk Kajian*

Kajian ini merupakan kajian pembangunan. Pembangunan e-Modul Interaktif Carnotry ini menggunakan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa iaitu analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*), dan penilaian (*Evaluation*).

### *Populasi dan Sampel Kajian*

Populasi bagi kajian ini ialah seramai 320 orang pelajar ISMP Kimia di UPSI yang sedang atau telah mengambil subjek Kimia Fizik daripada semester 3, 5, 6 dan 7. Seramai 175 orang responden dipilih sebagai sampel kajian melalui kaedah persampelan rawak berstrata berdasarkan Jadual Krejcie dan Morgan (1970). Jadual 1 menunjukkan taburan populasi dan sampel kajian.

**Jadual 1.** Populasi dan Sampel

<b>Pelajar</b>	<b>Jumlah Populasi</b>	<b>Jumlah Sampel</b>
Semester 3	73	35
Semester 5	93	53
Semester 6	37	17
Semester 7	117	70
Jumlah	320	175

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah borang kesahan kandungan dan soal selidik kebolehgunaan e-Modul Interaktif Carnotry. Kesahan kandungan dan kesahan soal selidik kebolehgunaan e-Modul Interaktif Carnotry dinilai oleh dua orang pakar dari Jabatan Kimia di UPSI.

### ***Analisis Data***

Analisis data bagi kesahan kandungan dan soal selidik kebolehgunaan e-Modul Interaktif Carnotry adalah berdasarkan peratus persetujuan pakar. Nilai *alpha Chronbach* ditentukan untuk kebolehppercayaan instrumen. Nilai min dan sisihan piawai diperoleh dari data soal selidik kebolehgunaan digunakan bagi menentukan kebolehgunaan e-Modul Interaktif Carnotry bagi aspek kebergunaan, kepuasan, mudah guna dan mudah belajar. Semua data dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan Kandungan dan Soal Selidik e-Modul Interaktif Carnotry***

Jadual 2 menunjukkan purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan dan soal selidik kebolehgunaan e-Modul Interaktif Carnotry. Berdasarkan Jadual 2, purata persetujuan pakar bagi kesahan kandungan dan soal selidik kebolehgunaan daripada kedua-dua pakar melebihi 70% menunjukkan kesahan yang baik. Pencapaian kesahan yang baik apabila peratus kesahan melebihi 70% (Sidek & Jamaluddin, 2005).

**Jadual 2.** Purata Peratus Persetujuan Pakar Kesahan Kandungan dan Soal Selidik

Kesahan	Peratus Persetujuan (%)		
	Pakar 1	Pakar 2	Purata
Kandungan	97.2	94.4	95.8
Soal Selidik	93.0	96.0	94.5

### ***Kebolehppercayaan Soal Selidik***

Kajian rintis telah dilakukan kepada 30 orang pelajar untuk mendapatkan nilai kebolehppercayaan e-Modul Interaktif Carnotry. Data yang diperoleh telah dianalisis yang mana memberikan nilai Alfa *Cronbach's* 0.922. Nilai ini menunjukkan kebolehppercayaan bagi soal selidik e-Modul Interaktif Carnotry sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Menurut Bond dan Fox (2007), sekiranya tahap kebolehppercayaan soal selidik melebihi 0.7, instrumen kajian dianggap baik dan boleh diterima.

### ***Persepsi Pelajar terhadap Kebolehgunaan e-Modul Interaktif Carnotry***

Jadual 3 menunjukkan purata skor min dan sisihan piawai bagi konstruk kebolehgunaan iaitu kebergunaan, kepuasan, mudah guna dan mudah belajar. Keempat-empat konstruk menunjukkan purata nilai min yang tinggi. Sisihan piawai bagi konstruk kebergunaan, kepuasan dan mudah guna menunjukkan konsensus yang tinggi manakala konstruk mudah guna menunjukkan konsensus yang sederhana. Menurut Riduwan (2012), nilai min yang melebihi 3.49 mempunyai tahap interpretasi yang tinggi. Nilai sisihan piawai di antara julat 0.26 sehingga 0.50 menunjukkan konsensus yang tinggi (Ramlee, 2002).

Purata nilai min bagi konstruk kebergunaan yang diperoleh adalah 3.65 (SP= 0.482) yang

menunjukkan inteprestasi min yang tinggi. Ini menunjukkan responden bersetuju dengan kebergunaan e-modul ini. Menurut I'zzatul Fadzilah & Nurul Ashikin (2020), e-modul dapat memudahkan pelajar dalam menerima kandungan sesuatu modul yang diajar dengan mudah. e-Modul yang baik dapat membantu pelajar untuk mengulangkaji sesuatu subjek dan dapat dijadikan sebagai bahan bantu belajar. Selain itu, Bell (2010) turut menyatakan bahawa penggunaan e-modul membantu pelajar dalam memahami dan meningkat fokus mereka terhadap tajuk yang dipelajari.

Di samping itu, purata nilai min bagi konstruk kepuasan yang diperoleh adalah 3.68 (SP= 0.469) yang menunjukkan interpretasi yang tinggi. Menurut Daing Zairi *et al.* (2022), e-modul boleh dimanfaatkan sebagai rujukan tambahan dalam proses pengajaran dan pembelajaran untuk memahami topik yang dipelajari. Menurut Ririn Tru Ulan Dari dan Gde Wawan Sudatha (2022), e-modul yang terdiri daripada pelbagai elemen seperti animasi dapat meningkatkan semangat dan motivasi pelajar untuk belajar. Dengan adanya semangat dan motivasi, pelajar akan berminat dan mewujudkan keseronokkan untuk mempelajari sesuatu topik.

Seterusnya, purata nilai min bagi konstruk mudah guna yang diperoleh adalah 3.57 (SP= 0.547) yang juga menunjukkan interpretasi yang tinggi. Menurut Norhapizah, Abdul Hakim dan Norazah (2017), e-modul dapat diakses dengan mudah oleh pelajar tanpa mengira waktu dan tempat. Menurut Nurfaridah Kamarudin *et al.* (2020), ikon yang terdapat dalam e-modul yang interaktif perlulah mudah untuk dikenal pasti fungsinya dan arahan yang disediakan dalam e-modul mestilah jelas dan mudah difahami.

Purata nilai min bagi konstruk terakhir iaitu mudah belajar diperoleh adalah 3.63 (SP= 0.498) yang mana menunjukkan interpretasi yang tinggi. Menurut Noraini dan Musliha (2018), cara pengajaran perlu dilakukan berulang kali supaya kemahiran dan pemahaman isi kandungan pelajaran dapat dikuasai. Kemahiran menggunakan e-modul adalah penting bagi membantu cara penggunaan e-Modul Interaktif Carnotry mudah difahami dan diingati. Dengan itu, pelajar akan lebih mahir menggunakan e-modul tersebut.

**Jadual 3.** Purata Min bagi Kebergunaan e-Modul Carnotry

<b>Konstruk</b>	<b>Purata Nilai Min</b>	<b>Purata Sisihan Piawai</b>	<b>Intepretasi Min</b>
Kebergunaan	3.65	0.482	Tinggi
Kepuasan	3.68	0.469	Tinggi
Mudah Guna	3.57	0.547	Tinggi
Mudah Belajar	3.63	0.498	Tinggi

## KESIMPULAN

e-Modul Interaktif Carnotry telah berjaya dibangunkan dan mendapat kesahan pakar yang baik untuk kandungan dan soal selidik kebolehgunaan. Interpretasi min yang tinggi bagi keempat-empat konstruk menunjukkan e-modul Carnotry mendapat kebergunaan yang tinggi di kalangan pelajar ISMP kimia UPSI. e-Modul Interaktif Carnotry ini dapat membantu pelajar dalam memahami topik kitaran Carnot.

## RUJUKAN

- Agista Sintia Dewi Adila, Sutopo, Wartono. (2019). Recitation program to improve students' conceptual understanding of thermodynamics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417(1), 12-69.
- Bell S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *A Journal of Educational Strategies*, 83(2), 39-43.
- Bond TG, Fox CM. (2016). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences. *Journal of Educational Measurement*, 40(2), 185-187.
- Brown B, Singh C. (2021). Student understanding of the first law and second law of thermodynamics. *European Journal of Physics*, 42(6), 65-702.



- Daing Zairi M, Maharam M, Nurul Atiqah MS, Sofia A, Amirul Mukminin M, (2022). Keberkesanan silibus modul komunikasi Bahasa Melayu antarabangsa tahap asas sebagai strategi pembelajaran Bahasa Melayu. *Malim Jurnal Pengajian Umum Asia Tenggara*, 23(1), 1-20.
- Ferli Septi Irwansyah, Lubab, Farida Ida, Ramdhani MA. (2017). Designing interactive electronic module in chemistry lessons. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 1-7.
- I'zzatul Fadzilah A, Nurul Ashikin R (2020). *Pembangunan modul e-pembelajaran bagi subjek Geographical Information System program diploma ukur tanah*. [Tesis Sarjana Muda, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah]. PTSB repository.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Noraini O, Musliha I. (2018). Kemahiran berfikir aras tinggi dalam pengajaran dan pembelajaran berfokuskan kepelbagaian budaya murid sekolah rendah (KSSR). In Zulkifli Haji Zakaria, Azmil Hashim, Nur Hanani Hussin, Syed Najmuddin Syed Hassan, Misnan Jemali, Siti Sara Haji Ahmad, Mohd Izzuddin Mohd Pisol & Marwan Mohd Khir (Eds.), *Proceeding The 5th International Conference on Research in Islamic Education and Arabic Language 2018* (pp. 456-465). Association of Malaysian Muslim Intellectuals.
- Norhapizah MB, Abdul Halim T, Norazah MN (2017). Penerimaan modul pembelajaran digital berasaskan strategi blended learning (e-CITAC) dalam kursus TITAS. *The Online Journal of Islamic Education*, 4(1), 1-16.
- Nurfariah K, Lee TT, Aisyah MS, Hafisah T, Nurulsaidah AR. (2020). Development and perception of students on e-assessment module for chemistry massive open online course (MOOC). *Journal of Science and Mathematics Letters*, 8(2), 109-121.
- Ramlee M. (2002). *The role of vocational and technical education in the industrialization of Malaysia as perceived by educators and employers*. [Doctoral Dissertation, Purdue University]. Purdue University Research Repository.
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variabel-variabel: penelitian* (9th ed.). ALFABETA.
- Ririn Tri Ulan Dari, Gde Wawan Sudatha. (2022). Upaya meningkatkan semangat belajar siswa melalui e-modul berorientasi *discovery learning*. *Jurnal EDUTECH Undiksha*, 10(2), 205-214.
- Sidek Mohd Noah, Jamaludin Ahmad. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Universiti Putra Malaysia.
- Siti Zulaidah S, Mohamed Nor Azhari A & Hendri P. (2018). Trend pembelajaran menggunakan multimedia interaktif dalam bidang pendidikan teknikal: Satu sorotan literatur. *Sains Humanika*, 10(3), 21-27.

## **Pembangunan dan Persepsi E-Modul Video Animasi Kalorimeter Bom dalam Kimia Fizik**

*Development and Perception of Bomb Calorimeter Animated Video E-Module in  
Physical Chemistry*

**Nasyitah Radhwa A. Zani, Norlaili Abu Bakar\***

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

\*E-mel: [norlaili@fsmt.upsi.edu.my](mailto:norlaili@fsmt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan e-modul video animasi kalorimeter bom bagi kimia fizik serta mengenal pasti persepsi pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia (ISMP Kimia) terhadap kebolehgunaan dari segi isi kandungan, reka bentuk, minat dan kebolehcapaian e-Modul. Kajian ini adalah kajian pembangunan dan menggunakan teknik persampelan rawak mudah yang mana melibatkan 80 orang pelajar daripada program AT13. Dapatan kajian menunjukkan persepsi pelajar terhadap e-Modul Video Animasi Kalorimeter Bom ditahap yang tinggi dengan skor min untuk reka bentuk, isi kandungan, minat dan kebolehpercayaan adalah 3.779, 3.745, 3.766 dan 3.771 masing-masing. Kesimpulannya, e-modul video animasi ini mendapat persepsi yang tinggi dari responden. Implikasi kajian ialah e-Modul Video Animasi Kalorimeter Bom ini boleh digunakan sebagai BBM bagi Kimia Fizik dan proses pembelajaran dan pengajaran ketika ini yang lebih santai dan bersifat sendiri.

**Kata Kunci:** Kalorimeter Bom, kebolehgunaan, Model ADDIE, E-Modul Video Animasi

### **ABSTRACT**

*This study aims to develop the Bomb Calorimeter Animation Video e-Module for the Physical Chemistry Topic as well as identify the perception of Bachelor of Education in Chemistry (ISMP Chemistry) towards usability in terms of content, design, interest, and accessibility of the Bomb Calorimeter Animation Video e-Module. The study involved 80 students from the AT13 programme who answered a perception questionnaire. This study used a simple random sampling technique. The findings of the study show that students' perceptions of the Bomb Calorimeter Animation Video e-Module are high, with mean scores for design, content, interest, and reliability being 3.779, 3.745, 3.766, and 3.771, respectively. In conclusion, this animated video e-module has a high usability value. The implication of the study is that this Bomb Calorimeter Animation Video e-Module has the potential to be used as a teaching aid for physical chemistry and the current learning and teaching process, which is more relaxed and independent.*

**Keywords:** Bomb Calorimeter, usability, ADDIE Model, Animation Video E-Module

### **PENGENALAN**

Penularan wabak COVID-19 akibat virus SARS-CoV-2 mula mengancam dunia sejak 2020. Pembelajaran dilakukan secara maya dan pelajar tidak boleh secara bersemuka. Segala aktiviti termasuklah kerja-kerja amali dijalankan secara atas talian. Pelajar kurang terdedah dengan pemahaman konsep yang baik terutamanya kerja amali yang memerlukan eksperimen. Menurut Eger pada tahun 1992, “salah faham sesuatu konsep” adalah bukti kelemahan pendidikan masa

kini. Dengan adanya pelbagai bahan sokongan pembelajaran atau disebut sebagai bahan bantu mengajar (BBM), pelajar berpeluang mengetahui dengan lebih jelas tentang suatu konsep yang abstrak untuk difahami (Azlinah & Mohd Zaki).

Isu yang ketara di sini adalah cabaran yang dihadapi dalam proses pembelajaran dan pengajaran (PdP) yang melibatkan latihan praktikal. Ianya lebih berkesan dilakukan secara bersemuka (Quah, 2020). Kekurangan pendedahan pelajar terhadap latihan praktikal atau eksperimen menyebabkan mereka tidak akan mahir untuk menggunakannya pada masa hadapan dan memahami konsep sains dalam eksperimen tersebut. Kaedah alternatif seperti penggunaan kit atau modul memberi kesan kepada pelajar untuk merasai penggunaan peralatan sains dalam eksperimen sebenar. Rakaman penggunaan peralatan atau eksperimen sains di aplikasi *YouTube* dapat membantu pelajar memahami konsep sains.

Menurut Razak Abd Samad, Anis Nazihah dan Rosly (2019), rakaman eksperimen boleh digunakan sebagai bahan pengajaran dan pembelajaran untuk meningkatkan pencapaian pelajar di dalam subjek sains.

Kalorimeter merupakan peralatan sains yang digunakan untuk pengukuran tenaga yang mempunyai konsep perpindahan tenaga dari satu sistem ke sistem yang lain atau sekitarnya. Menurut Giancoli (2001), Kalorimetri merupakan proses pengukuran haba panas yang bertukar secara kuantitatif menggunakan alat yang dikenali dengan kalorimeter. Terdapat pelbagai jenis alat pengukuran yang dipanggil kalorimeter dan salah satunya adalah Kalorimeter Bom. Konsep yang berlaku dalam kalorimeter bom ini agak abstrak dan ramai di kalangan pelajar yang hanya tahu menggunakan rumus untuk mengira haba yang dibebaskan dan diterima, malah tidak tahu apa sebenarnya yang terjadi dalam alat pengukuran tersebut.

Pembelajaran yang melibatkan penggunaan media animasi diperkatakan memberi impak yang positif kepada seseorang individu seperti penggunaan e-modul interaktif. Suatu modul interaktif mempunyai elemen keinteraktifannya sendiri iaitu lebih mudah untuk dikendalikan, boleh memaparkan imej dengan baik, mempunyai audio, animasi video dan lengkap dengan ujian atau kuiz yang memberikan kesan timbal balik secara automatik (Suarsana & Mahayukti, 2013). Justeru itu, kajian ini membangunkan e-modul video amali kalorimeter bom yang mengandungi video animasi proses yang berlaku dalam eksperimen kalorimeter bom dan dapat membantu guru menjelaskan dengan lebih terperinci apa yang berlaku dalam kalorimeter bom semasa tindak balas berlaku.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian ini merupakan satu kajian pembangunan dan ianya merujuk kepada Model ADDIE yang mempunyai lima fasa. Model ini diasaskan oleh Rosset pada tahun 1987 dan diperkembangkan oleh Dick dan Carry pada tahun 1996 bagi menghasilkan sistem pengajaran dan pembelajaran. Fasa pertama adalah analisis (*Analyze*), diikuti fasa kedua iaitu reka bentuk (*Design*) e-modul mula dibuat bagi memastikan elemen yang terdapat di dalamnya memenuhi kandungan yang ingin disampaikan. Fasa ketiga diteruskan dengan proses pembangunan (*Development*), fasa keempat iaitu fasa pelaksanaan (*Implementation*) dilaksanakan dengan menjalankan kajian rintis dan kajian sebenar bagi mendapatkan nilai kebolehpercayaan, min dan juga sisihan piawai. Fasa terakhir iaitu penilaian (*Evaluation*) dilakukan dengan menganalisis hasil dapatan kajian dan seterusnya membuat kesimpulan terhadap kebolegunaan e-modul.

### ***Teknik Persampelan***

Teknik persampelan yang digunakan adalah secara rawak mudah dan sampel dipilih adalah seramai 80 orang daripada 100 orang sampel mengikut Jadual Krejcie dan Morgan (1970). Sampel juga terdiri daripada pelajar Program Kimia (AT13) semester 7 yang sudah mengambil kursus Kimia Fizik 1 (SKF3013). Seramai 16 orang pelajar pula diambil dalam kajian rintis.

### ***Instrumen Kajian***

Dua instrumen digunakan dalam kajian ini iaitu borang penilaian kesahan muka, kandungan dan borang soal selidik persepsi pelajar Program AT13 UPSI semester 7 yang sudah mengambil kursus SKF3013 terhadap kebolegunaan e-modul video animasi kalorimeter bom ini. Instrumen ini menggunakan skala Likert empat mata iaitu 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Setuju) dan 4 (Sangat Setuju). Instrumen ini juga menguji empat konstruk utama iaitu reka bentuk, isi kandungan, minat dan kebolehcapaian yang mana keseluruhannya mempunyai 30 item.

### ***Analisis Kajian***

Kesahan muka, kandungan dan soal selidik persepsi ditentukan dengan peratus persetujuan pakar manakala kebolehpercayaan ditentukan dengan merujuk nilai *Cronbach's Alpha* (George & Mallery, 2019). Nilai min dan sisihan piawai ditentukan untuk menentukan tahap kebolegunaan e-modul yang dibangunkan. Kesemua data ini dianalisis melalui program *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 27.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan E-Modul Video Animasi Kalorimeter Bom***

Jadual 1 menunjukkan purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka, kandungan dan soal selidik persepsi e-modul. Nilai purata peratus persetujuan yang diperolehi melebihi dari 70%. Nilai kesahan yang melebihi 70% menunjukkan bahawa e-modul ini mendapat nilai kesahan yang baik (Norfariana & Tien Tien, 2021).

**Jadual 1.** Peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka, kandungan dan soal selidik e-Modul video animasi Kalorimeter Bom

<b>Kesahan</b>	<b>Purata Peratus Persetujuan (%)</b>
Muka	100
Kandungan	91.67
Soal selidik	100

Hasil analisis daripada kajian rintis yang sudah dijalankan menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* sebanyak 0.808. Lim (2007) menyatakan bahawa nilai pekali *Cronbach's Alpha* 0.80 hingga 0.89 mempunyai tahap kebolehpercayaan yang baik (Norfariana dan Tien Tien, 2021).

### ***Persepsi Pelajar Program AT13 terhadap e-Modul Video Animasi Kalorimeter Bom***

Jadual 2 menunjukkan skor min bagi setiap konstruk persepsi kebolegunaan e-Modul Video Animasi Kalorimeter Bom. Setiap aspek yang diuji mendapat min yang tinggi (3.51 – 4.00) dan nilai sisihan piawai yang rendah iaitu di bawah 0.5. Nilai min yang melebihi 3.5 berada ditahap yang sangat tinggi (Riduwan, 2012). Sisihan piawai yang rendah ( $SP < 0.5$ ) memberikan nilai

konsensus yang tinggi (Zulzana *et al.*, 2012). Bagi aspek yang pertama dari segi konstruk reka bentuk, responden bersetuju penggunaan visual dan elemen multimedia yang menarik, padanan warna, saiz dan jenis tulisan yang sesuai, kreativiti dari segi persembahan, kesesuaian video digunakan dan juga video dapat diakses tanpa sebarang masalah.

Bagi konstruk seterusnya iaitu isi kandungan, penyusunan kandungan yang baik juga mempengaruhi daya ingatan pelajar. Ketepatan susunan informasi mendedahkan pelajar kepada proses ingatan yang memberangsangkan dan dapat mengelakkan kekeliruan dalam diri pelajar (Norfariana & Tien Tien, 2021). Responden amat berminat dengan e-modul video amali kalorimeter bom yang dibangunkan untuk digunakan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) malahan boleh digunakan pelajar semasa pembelajaran sendiri. Bagi konstruk kebolehcapaian pula, e-modul video animasi kalorimeter bom ini memberikan bukti kebolehgunaanya bagi kaedah pembelajaran abad ke 21 seperti kaedah pembelajaran secara *Flipped Classroom* kerana e-modul ini bersifat fleksibel dari segi masa dan mudah dibawa ke mana sahaja.

**Jadual 2.** Skor min bagi setiap konstruk persepsi kebolehgunaan e-Modul Video Animasi Kalorimeter Bom

Konstruk	Nilai Min	Sisihan Piawai	Interprestasi min
Reka bentuk	3.779	0.427	Tinggi
Isi kandungan	3.745	0.445	Tinggi
Minat	3.766	0.429	Tinggi
Kebolehcapaian	3.771	0.422	Tinggi
Keseluruhan	3.765	0.431	Tinggi

## KESIMPULAN

e-Modul video animasi kalorimeter bom berjaya dibangunkan dengan kesahan dan kebolehpercayaan yang baik. Pelajar program AT13 memberikan persepsi kebolehgunaan e-modul pada min tahap tinggi yang mana menunjukkan persetujuan dengan reka bentuk, isi kandungan, minat dan kebolehcapaian e-modul yang dibangunkan. E-modul video animasi kalorimeter bom ini boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam proses PdPc serta pembelajaran sendiri dalam subtopik kalorimeter bom.

## RUJUKAN

- Azlinah I, Mohd. Zaki A. (2022). Merapatkan Jurang Pemahaman Konsep Tenaga antara Ahli Fizik dan Pelajar Fizik Sekolah Menengah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(9), e001750.
- George G, Mallery P. (2001). *SPSS for windows step by step : A simple guide and reference 11.0 update*. Boston MA: Allyn & Bacon.
- Giancoli DC. 2001. *Fisika edisi kelima jilid 1*. Jakarta: erlangga
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining size sample for research activities, *Educational and Psychological Measurement*, 30(3). 607-610
- Mat Ariff MSF, Mahbob MH. (2020). Impak Media Animasi Terhadap Kemahiran Komunikasi Interpersonal Kanak-Kanak. *Jurnal Wacana Sarjana*, 4(4), 1 – 11.
- Norfariana R, Tien Tien L (2021). Development of Acid Base e-learning (e-PAB) Module using Google Classroom. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 1-10.
- 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. *Kolej Komuniti Sungai Petani. TVET Think Big (Volume 4)*, Kolej Komuniti Bandar Darulaman, pp. 199-209
- Razak Abd Samad Y, Anis Nazihah MD, Rosly J (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). 34-49.
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variabel-variabel: penelitian (9th ed.)*. ALFABETA.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Universiti Putra Malaysia.

- Suarsana IM, Mahayukti GA. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 2(3),193.
- Zulzana Z, Mohamed S, Roslina AT. (2012). *Hubungan Antara Minat, Sikap dengan Pencapaian Pelajar dalam Kursus CC301 Quantity Measurement*.

**Pembangunan dan Kebolehgunaan *E-Hittorf* bagi Kursus Kimia Fizik  
di kalangan Guru Pelatih UPSI**  
*Development and Usability of e-Hittorf for Physical Chemistry Course among  
UPSI Trainee Teachers*

**Muhammad Al Zuhdey Muhamad Zawawi, Norlaili Abu Bakar\***

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

\*E-mel: [norlaili@fsmt.upsi.edu.my](mailto:norlaili@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan *e-Hittorf* bagi kursus kimia fizik dan mengenalpasti kebolehgunaan e-modul tersebut dikalangan guru pelatih Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan yang menggunakan pendekatan kuantitatif berdasarkan reka bentuk model ADDIE dan menggunakan aplikasi *Microsoft PowerPoint* dan *Canva*. Sampel yang dipilih adalah seramai 103 orang guru pelatih UPSI dengan pensampelan rawak mudah daripada semester 6 dan 7. Instrumen kesahan muka dan kandungan, dan konstruk soal selidik dikesahkan oleh dua pensyarah Jabatan Kimia dan disokong oleh data kajian rintis yang dijalankan ke atas 25 orang guru pelatih UPSI. Hasil dapatan kajian mendapati purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan konstruk soal selidik adalah tinggi (>90%) dan Nilai *Alfa Cronbach* pula 0.927. Purata nilai min bagi kebolehgunaan e-modul dari aspek reka bentuk (3.68), kandungan (3.69), kebolehgunaan (3.66) dan minat (3.70) terhadap *e-Hittorf* adalah pada tahap tinggi yang mana menunjukkan responden bersetuju dengan pembangunan *e-Hittorf* dari semua aspek yang diuji. Kesimpulannya, *e-Hittorf* berjaya dibangunkan dengan kesahan dan kebolehpercayaan yang baik serta kebolehgunaan pada tahap yang tinggi. Implikasi kajian adalah *E-Hittorf* ini boleh digunakan sebagai sebagai bahan bantu belajar untuk pelajar UPSI bagi kursus Kimia Fizik.

**Kata kunci:** Kaedah *Hittorf*, pembangunan, persepsi kebolehgunaan, kesahan, Kimia Fizik

**ABSTRACT**

*This study was conducted to develop an e-Hittorf in Physical Chemistry and to identify the e-module usability among Sultan Idris Education University (UPSI) trainee teachers. The research design employed a developmental study approach using a quantitative method based on the ADDIE model using Microsoft PowerPoint and Canva applications. The sample consisted of 103 trainee teachers from UPSI, selected through simple random sampling from semesters 6 and 7. Face and content validity instrument and a construct validity questionnaire was validated by two lecturers from the Department of Chemistry, and supported with a pilot study data involving 25 UPSI trainee teachers. The study findings revealed that the average percentage agreement of the experts for face, content, and construct validity of the questionnaire was high (>90%), with a Cronbach's Alpha value of 0.927. The average mean value for the usability of the e-module from the aspects of design (3.68), content (3.69), usability (3.66) and interest (3.70) towards e-Hittorf is at a high level which shows that respondents agree with the development of e-Hittorf from all aspects tested. In conclusion, E-Hittorf was successfully developed with high validity and perceptions. The implications of the study suggest that the E-Hittorf can be used as a learning aid for UPSI students in the subject of physical chemistry under subtopic of transference numbers.*

**Keywords:** *Hittorf method, development, usability perception, validity, physical chemistry*

## **PENGENALAN**

Sains mempunyai tujuan strategik kerana ia boleh digunakan untuk meningkatkan potensi dan keupayaan pelajar dalam aspek kognitif, psikomotor dan afektif. Oleh sebab itu, suatu bahan pengajaran adalah penting untuk dibangunkan untuk membantu pelajar meningkatkan kemahiran literasi kimia mereka. Oleh kerana modul konvensional kurang interaktif dan mempunyai paparan grafik yang statik dan membosankan. Selain itu, sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang tidak menggunakan BBM akan menyebabkan pelajar menjadi bosan. Pelajar juga sukar menguasai sesuatu topik kerana kebanyakan pengajar hanya menggunakan modul pengajaran sahaja. Guru mengajar lebih kearah penggunaan buku teks dan modul pengajaran yang telah disediakan (Napes dan Shariff, 2022). Menurut Libau dan Ling (2020), proses pembelajaran yang dilaksanakan akan menjadi kurang berkualiti dan berkesan tanpa adanya bahan bantu mengajar yang mencukupi dan berkesan.

Bahan bantu belajar perlulah mempunyai elemen yang menarik seperti video berkesan. Bahan bantu belajar perlulah mempunyai elemen yang menarik seperti video atau untuk menarik perhatian terutamanya melibatkan topik yang berkonsepkan abstrak dan sukar untuk difahami. Menurut Irwansyah *et al.* (2017), e-modul adalah pilihan pembangunan yang baik kerana ia boleh menyampaikan kandungan multimedia secara interaktif seperti video, animasi, simulasi dan soalan dengan maklum balas langsung. Sistem pendidikan perlu mempersiapkan semua pihak untuk bersifat dengan lebih fleksibel dan dapat menyesuaikan diri dengan cepat kepada pelbagai jenis platform pembelajaran semasa krisis (Zhu & Liu, 2020). Oleh sebab itu, pendidik perlu menyediakan bahan pembelajaran secara dalam talian untuk rujukan pelajar sebelum dan selepas kelas supaya mereka memahami subjek dengan lebih mendalam.

Penggunaan e-modul dapat meningkatkan daya tarikan pembelajaran kepada pelajar kerana bahan interaktif yang disediakan dapat meningkatkan minat pelajar dalam pembelajaran, mengintegrasikan aktiviti sensori, memberikan maklum balas segera, memberi peluang kepada pelajar untuk mengukur tahap pembelajaran, dan melakukan penilaian sendiri. E-modul interaktif dapat menyampaikan semua kandungan yang dikehendaki tanpa mengurangkan keberkesanan pembelajaran kerana pelajar boleh belajar melalui telefon pintar atau komputer yang boleh diakses daripada mana-mana dengan fleksibiliti yang tinggi. Penggunaan medium interaktif ini, pendidik boleh menyampaikan maklumat secara inovatif dan dapat memberi motivasi kepada pelajar untuk belajar dengan lebih gigih (Wiana *et al.*, 2018).

Oleh itu, kajian ini membangunkan *e-Hittorf* yang boleh digunakan sebagai bahan bantu belajar samada secara berkumpulan atau sendiri. e-Modul ini memaparkan pergerakan ion semasa kehadiran arus elektrik dan bagaimana pengukuran pecahan arus (nombor angkutan) yang dibawa oleh kation dan anion.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Kajian ini menggunakan reka bentuk pembangunan dan kuantitatif, *e-Hittorf* dibangunkan menggunakan model ADDIE yang melibatkan lima fasa iaitu analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*). Menurut Abu *et al.* (2020), Model ADDIE dijadikan rujukan bagi penghasilan produk pendidikan yang baharu oleh penyelidik.



### **Populasi dan Sampel Kajian**

Populasi yang dipilih terdiri daripada guru pelatih UPSI daripada Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) bagi Semester 6 dan 7 seramai 148 orang. Populasi yang dipilih adalah pelajar yang telah mengambil kursus Kimia Fizik II. Seramai 103 orang pelajar dipilih berdasarkan pensampelan rawak mudah mengikut jadual Krejcie dan Morgan (1970).

### **Instrumen Kajian**

Instrumen kajian yang digunakan bagi kajian ini adalah borang penilaian kesahan pakar dan soal selidik persepsi kebolehgunaan *E-Hittorf*. Setiap item bagi borang kesahan muka dan kandungan dan soal selidik konstruk persepsi kebolehgunaan *E-Hittorf* menggunakan skala likert 4 mata.

### **Analisis Data**

Analisis bagi kesahan pakar bagi kesahan muka, kandungan dan konstruk soal selidik menggunakan nilai peratus persetujuan. Kebolehercayaan *e-Hittorf* ditentukan dari nilai *alpha Chrombach*. Nilai min dan sisihan piawai ditentukan dari konstruk soal selidik dan digunakan untuk menentukan kebolehgunaan *e-Hittorf*. Semua data dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### **Kesahan Muka, Kandungan dan Soal Selidik Persepsi E-Hittorf**

Berdasarkan Jadual 1, *e-Hittorf* mempunyai nilai kesahan muka dan kandungan yang baik iaitu iaitu 100% sementara soal selidik kebolehgunaan adalah 98.75%. Menurut Jusoh dan Salleh (2015), nilai kesahan yang melebihi 70% menunjukkan kesahan yang baik. Nilai *Alfa Cronbach* diperolehi iaitu 0.927 yang mana lebih dari 0.8. Nilai *Alfa Cronbach* yang melebihi 0.80 menunjukkan item mempunyai kebolehercayaan yang tinggi dan baik (Bond & Fox, 2015; Ghani, Matore & Othman, 2019).

**Jadual 1.** Peratus persetujuan kesahan muka, kandungan dan construct soal seidik *e-Hittorf*

Pakar	Peratus Persetujuan (%)		
	Muka	Kandungan	Konstruk Soal Selidik
1	100	100	97.05
2	100	100	100.00
Purata Persetujuan	100	100	98.75

### **Kebolehgunaan E-Hittorf**

Berdasarkan Jadual 2, reka bentuk *e-Hittorf* yang dibangunkan seperti grafik, saiz tulisan, kandungan dan bahan yang digunakan mendapat nilai min 3.68 (SP = 0.464). Nilai yang diperolehi menunjukkan reka bentuk *e-Hittorf* yang dibangunkan adalah tinggi seperti grafik yang menarik, saiz tulisan sesuai dan mudah dibaca, susunan kandungan teratur dan ciri interaktif melalui elemen multimedia yang baik (Rajah 1).

Guru pelatih bersetuju dengan kandungan *e-Hittorf* iaitu isi kandungan relevan, disampaikan dengan menarik dan mudah difahami pula menunjukkan nilai min kandunganyang diperolehi ialah 3.69 (SP = 0.463). Hal ini menunjukkan kesepakatan yang tinggi daripada

responden yang bersetuju bahawa kandungan *e-Hittorf* adalah baik. Modul yang disampaikan dan dipelajari dengan berkesan apabila mempunyai isi kandungan yang memenuhi keperluan pengguna (Ang & Lee, 2016).

Responden juga bersetuju *e-Hittorf* mudah dikendalikan, boleh digunakan bila-bila masa dengan capaian internet, digunakan dalam PdPc sebagai bahan bantu belajar dan digunakan untuk mengulangkaji yang mana purata bagi nilai min kebolegunaan ialah 3.66 (SP = 0.472). Menurut Johar dan Abdullah (2019), PdPc akan menjadi lebih seronok dengan adanya penggunaan e-modul.

Responden berminat terhadap *E-Hittorf* iaitu berminat dengan reka bentuk, penggunaan sebagai bahan bantu belajar dan mencadangkan kepada rakan-rakan yang mana purata nilai min diperoleh ialah 3.70 (SP = 0.460). Menurut Johar dan Abdullah (2019), peningkatan minat pelajar dan rangsangan terhadap pembelajaran berkait dengan keberkesanan mutu grafik. Oleh sebab itu, *E-Hittorf* yang dibangunkan mendapat kesahan yang baik serta persepsi pada tahap yang tinggi.

**Jadual 2.** Analisis Setiap Bahagian Soal Selidik Kebolegunaan

Konstruk	Purata Nilai	Interpretasi	Purata	Kesepakatan
	Min	Min	Sisihan Piawai	
Reka Bentuk	3.68	Tinggi	0.464	Tinggi
Kandungan	3.69	Tinggi	0.463	Tinggi
Kebolegunaan	3.66	Tinggi	0.472	Tinggi
Minat	3.70	Tinggi	0.460	Tinggi

## KESIMPULAN

*e-Hittorf* telah berjaya dibangunkan dengan kesahan muka, kandungan dan konstruk soal selidik yang baik. *e-Hittorf* yang dibangunkan ini mendapat kebolegunaan tahap tinggi yang mana reponden bersepakat dan bersetuju dengan semua aspek yang diuji iaitu reka bentuk, kandungan, minat dan kebolegunaan. Oleh itu, *e-Hittorf* boleh digunakan oleh pelajar sebagai bahan bantu belajar samada secara sendiri atau berkumpulan untuk subjek Kimia Fizik.

## RUJUKAN

- Abu AT, Rashid RAA Saleh S. (2020). Pembinaan modul pengajaran al-Quran (al-Alaq) dengan menggunakan model instruksional ADDIE. *International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences*, 3(3), 152-167.
- Ang CT, Lee LW. (2016). Instrumen Penilaian Kualiti Untuk Modul Pengajaran: Pengujian Ciri Psikometrik. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 4(4), 25-43.
- Bond TG, Fox CM. (2016). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*. *Journal of Educational Measurement*, 40(2), 185-187.
- Ghani NM, Matore ME, Othman N. (2019). Pengujian Ciri-Ciri Psikometrik Instrumen Penilaian Nilai Dan Etika Dalam Kalangan Guru Menggunakan Model Rasch. *International Journal of Education and Pedagogy*, 1(1), 22-37.
- Irwansyah FS, Lubab I, Farida I, Ramdhani MA. (2017). Designing Interactive Electronic Module in Chemistry Lessons. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 012009-012009.
- Johar SH, Abdullah NS. (2019). Pembangunan e-Modul Augmented Reality bagi Subjek Semiconductor Devices untuk Guru TVET. *Online Journal for TVET Practitioners*, 4(2), 99-104.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970) Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Libau CM, Ling YL. (2020). Peranan Bahan Bantu Mengajar dan Persekitaran Maklum Balas dalam Meningkatkan Kualiti Pembelajaran Pelajar. *National Research Innovation Conference*, 1-9.
- 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.

- 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 (Ijet)*, 13(02), 4–4.
- Zhu X, Liu J. (2020). Education in and After Covid-19: Immediate Responses and Long-Term Visions. *Postdigital Science and Education*, 2(3), 695–699.

**Pembangunan dan Kebolegunaan *E-Moving Boundary* bagi Tajuk  
Nombor Angkutan dalam Kursus Kimia Fizikal**  
*Development and Usability of e-Moving Boundary for Topic of Transference  
Number in Physical Chemistry Course*

**Adriannie Yaga, Norlaili Abu Bakar\***

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

\*E-mel: [norlaili@fsmt.upsi.edu.my](mailto:norlaili@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan *e-Moving Boundary* bagi tajuk nombor angkutan dalam kursus Kimia Fizikal serta mengenalpasti kebolegunaan e-modul yang dibangunkan daripada aspek reka bentuk, kebolegunaan, dan kepuasan. Instrumen kajian ini terdiri daripada borang penilaian kesahan dan borang soal selidik. Semua instrumen ini telah dikesahkan oleh dua orang pakar yang telah dilantik dari Jabatan Kimia. Seramai 15 orang pelajar terlibat sebagai sampel dalam kajian rintis bagi menguji kebolehpercayaan *e-Moving Boundary* manakala 169 pelajar dalam kajian sebenar. Semua sampel yang terlibat merupakan pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang telah dan sedang mengambil kursus Kimia Fizikal. Dapatan kajian menunjukkan *e-Moving Boundary* mendapat kesahan yang tinggi daripada penilai pakar (>90%). Kebolegunaan *e-Moving Boundary* berada pada tahap yang baik yang mana semua konstruk reka bentuk, kebolegunaan dan kepuasan mendapat min di antara 4.00 sehingga 5.00. *e-Moving Boundary* yang telah dibangunkan ini dapat digunakan oleh pelajar sebagai bahan bantu pembelajaran tidak kira samada sendiri, berkumpulan ataupun secara atas talian.

**Kata kunci:** *Moving Boundary*, kebolegunaan, model ADDIE, *e-Moving Boundary*

**ABSTRACT**

*This study aims to develop an e-module for the topic of transference number in the Physical Chemistry course as well as to identify the usability of the developed e-module from the aspects of design, usability, and satisfaction. This research instrument consists of a validity assessment form and a questionnaire form. All the instruments have been confirmed by two experts appointed from the Chemistry Department. A total of 15 students were involved as a sample in a pilot study to test the reliability of e-Moving Boundary while 169 students for actual study. All the samples involved are students of University of Pendidikan Sultan Idris (UPSI) who have been and are currently taking the Physical Chemistry course. The findings of the study show that e-Moving Boundary has a high validity from expert assessors (>90%). The usability of e-Moving Boundary is at a good level, that is, all design constructs, usability and satisfaction get a mean between 4.00 and 5.00. The e-Moving Boundary that has been developed can be used by students as a learning aid regardless of whether it is individual, group or online.*

**Keywords:** *Moving Boundary*, usability, ADDIE'S model, *e-Moving Boundary*

## **PENGENALAN**

Subjek Kimia sememangnya sukar untuk dipelajari. Kesukaran utama pelajar dalam pembelajaran kimia adalah disebabkan terdapat banyak konsep abstrak yang menyebabkan pelajar cenderung menggunakan gaya pembelajaran hafalan tanpa pemahaman yang teliti (Othman, 2015). Tambahan pula, golongan pendidik yang masih menggunakan kaedah pembelajaran konvensional kerana tidak mempunyai masa membuat persediaan menggunakan kemahiran abad ke-21 (Wong, 2018). Bukan itu sahaja, tidak semua warga pendidik mempunyai pengetahuan tentang teknologi maklumat terutama sekali warga pendidik dari kategori orang lama. Oleh itu, kebanyakan para pendidik kekal menggunakan kaedah konvensional semasa PdP di dalam kelas. Kaedah pengajaran menggunakan papan putih sahaja kurang berkesan dalam membina kognitif dan kebolehan visualisasi spatial pelajar untuk kursus ini. Subjek Kimia Fizik ini mengambil berat tentang struktur jirim tentang bagaimana dan mengapa ia berubah kemudian merumuskan teori untuk memahami dan menerangkan fenomena kimia (Atkins, 2023). Namun demikian, teori yang dikemukakan tersebut masih bersifat abstrak dan menyebabkan kursus ini sukar untuk dipelajari. Penggunaan bahan multimedia seperti grafik yang terdiri daripada teks, grafik, audio, video dan animasi yang berwarna dan ia dapat menarik perhatian pelajar. Proses pembelajaran akan menjadi lebih seronok dan interaktif yang mana dengan adanya komputer, perisian multimedia boleh diprogramkan agar pelajar dapat terlibat secara aktif dengan memilih aktiviti yang disediakan pada menu seperti menjawab soalan ataupun melihat nota berbentuk grafik.

Penggunaan teknologi semasa proses pembelajaran dan pengajaran dapat meningkatkan pemahaman murid dan meningkatkan mutu pembelajaran. Oleh itu, kajian ini membangunkan modul multimedia interaktif *e-Moving Boundary* dan melihat persepsi kebolehgunaannya semasa PdPc bagi subtopik nombor angkatan dalam kimia fizikal di kalangan pelajar Universiti Sultan Pendidikan Idris (UPSI). Pembinaan *e-Moving Boundary* yang merupakan modul multimedia interaktif ini ia dapat membantu pelajar memahami konsep abstrak dan kompleks.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Kajian ini merupakan kajian pembangunan dan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menguji kebolehgunaan *e-moving Boundary* bagi tajuk nombor angkatan untuk kursus kimia Fizik dalam kalangan pelajar UPSI. Kajian ini telah dibangunkan berdasarkan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa penting iaitu fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

### ***Populasi kajian, sampel kajian dan teknik persampelan***

Kajian ini melibatkan sampel kajian daripada populasi pelajar di Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah mengambil kursus Kimia Fizik. Seramai 15 orang pelajar telah dipilih untuk menjalankan kajian rintis manakala 169 pelajar dipilih untuk menjalankan kajian sebenar yang mana bilangan sampel diambil kira menggunakan kaedah persampelan rawak mudah.

### ***Instrumen kajian***

Instrumen kajian yang digunakan bagi kajian ini adalah borang kesahan muka, kandungan dan konstruk kebolehgunaan *e-Moving Boundary*. Kesemua borang ini dikesahkan oleh dua orang pakar (pensyarah) dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI.

### ***Analisis data***

Kesahan muka, kandungan dan konstruk soal selidik dianalisis berdasarkan kepada peratus persetujuan pakar. Kebolehpercayaan instrumen pula akan dianalisis dengan nilai Alpha Cronbach sementara soal selidik konstruk kebolehgunaan *e-Moving Boundary* yang menggunakan skala likert 4 pula akan ditentukan nilai min dan sisihan piawai. Semua data dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian***

Kesahan muka, kandungan dan borang soal selidik konstruk kebolehgunaan ditentukan dari peratus persetujuan pakar. Nilai ini dikira menggunakan Persamaan 1 (Sidek dan Jamaludin (2005)). Jadual 1 menunjukkan nilai peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka, kandungan dan soal selidik konstruk kebolehgunaan *e-Moving Boundary*.

$$\frac{\text{Jumlah skor Pakar}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \text{Peratus persetujuan pakar} \quad (\text{Persamaan 1})$$

**Jadual 1.** Peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan serta konstruk soal selidik *e-Moving Boundary* dan soal selidik

Pakar	Peratus kesahan (%)	
	Muka dan Kandungan	Soal Selidik
1	76.9	72.8
2	100.0	98.9
Purata Persetujuan Pakar	88.45	85.85

Berdasarkan Jadual 1, purata persetujuan pakar bagi kesahan *e-Moving Boundary* dan soal selidik melebihi 80% dan menunjukkan kesahan muka dan kandungan serta konstruk 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.

Kajian rintis yang dilakukan memberikan nilai *Cronbach Alpha* yang sangat baik iaitu 0.952. nilai alpha cronbach dalam julat 0.90 – 1.00 berada pada tahap yang sangat baik (Lim, 2007).

### ***Kebolehgunaan e-Moving Boundary***

Kebolehgunaan *e-Moving Boundary* mengandungi tiga konstruk iaitu reka bentuk, kebolehgunaan dan kepuasan. Setiap konstruk masing – masing mempunyai 9, 5 dan 7 item. Jadual 2 menunjukkan min keseluruhan dan sisihan piawai bagi setiap konstruk.

**Jadual 2.** Taburan keseluruhan min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk

Konstruk	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi min
Reka bentuk	4.65	0.474	Tinggi
Kebolegunaan	4.60	0.500	Tinggi
Kepuasan	4.65	0.491	Tinggi

Min keseluruhan bagi semua konstruk berada dalam tahap yang tinggi (4.00 – 5.00) dan nilai sisihan piawai yang rendah. Nilai min pada tahap yang tinggi menunjukkan responden bersetuju dengan pembangunan e-moving boundary. Bahan pengajaran yang kreatif dan inovatif menarik minat pelajar untuk lebih memahami sesuatu konsep. Kajian yang dilakukan oleh Nashir (2022) menunjukkan bahawa penggunaan multimedia di dalam pengajaran sememangnya dapat meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik yang dipelajari. Pernama dan Pramudiani (2021), menunjukkan bahawa penggunaan *Google Slide* meningkatkan pemahaman konsep pelajar. Bukan itu sahaja, menurut Idrus (2020), gambar, video, animasi dan grafik dapat membantu orang memahami atau memvisualisasikan maklumat yang bersifat abstrak. Hal ini demikian kerana, persembahan multimedia yang menarik memudahkan pelajar untuk memahami bagi suatu topik dan ini dibuktikan di dalam kajian Kiflee (2020).

## KESIMPULAN

*e-Moving Boundary* yang dibangunkan mendapat kesahan kandungan dan muka serta konstruk soal selidik yang tinggi (>85%). Guru pelatih bersetuju dengan pembangunan *e-Moving Boundary* bagi ketiga-tiga konstruk iaitu reka bentuk, kebolegunaan dan kepuasan. Sisihan piawai yang rendah menunjukkan konsensus atau kesepakatan yang tinggi oleh responden. *e-Moving Boundary* yang dibangunkan ini dapat digunakan oleh pelajar sebagai bahan bantu pembelajaran tidak kira sama ada sendiri, berkumpulan ataupun secara atas talian.

## RUJUKAN

- Atkins PW, Ratcliffe G, de Paula J, Wormald M. (2023). *Physical chemistry for the life sciences*. Oxford University Press.
- Idrus I. (2023). *Pembelajaran Berbasis Kognitif Multimedia Pada Kalbu Perspektif Al-Qur'an*. Doctoral dissertation, Institut PTIQ Jakarta.
- Jenal MZ. (2017, March). Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Sistem Rangkaian Media Sosial Telegram Sebagai Alat Pembelajaran Modul Matematik: Satu Tinjauan Kes Di Kolej Komuniti Kuala Langat. *E-Proceedings iCompEx17 Academic Paper*.
- Kiflee CS, Hassan SA, Maaluot N, Yusof R, Khalid F. (2020). Analisis Keberkesanan Kaedah Multimedia Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Terhadap Pelajar Pintar dan Berbakat. *Jurnal Personalita Pelajar*, 23(2).
- Lim CH. (2007). *Penyelidikan pendidikan: Pendekatan kuantitatif dan kualitatif*. McGraw-Hill Education.
- Nashir IM, Zainal AYD, Sulaiman A. (2022). Pembangunan Modul Multimedia Interaktif bagi Pembelajaran Sains Rumah Tangga Sekolah Menengah Harian di Malaysia. *Asian Pendidikan*, 2(1), 8-17.
- Othman A, Ibrahim DA, Talib O. (2015). Teaching and Learning Based on Organic Chemistry Taxonomy Bloom. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 8(1), 12-21.
- Purnama SJ, Pramudiani P. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Google Slide pada materi pecahan sederhana di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2440-2448.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan Modul; Bagaimana membina Modul Latihan dan Modul Akademik*.
- Sidek Mohd Noah, Jamaludin Ahmad. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- Wong WWS. (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan STEM dan penguasaan kemahiran abad ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-124

Yusof MNM, Tahir Z. (2018). Kepentingan penggunaan media sosial teknologi maklumat dalam pendidikan IPTA. *e-Bangi*, 14(3), 1-10.



**Pembangunan dan Kebolegunaan E-Modul Penyulingan bagi Kursus  
Kimia Fizik 1 di Universiti Pendidikan Sultan Idris**  
*Development and Usability of Distillation E-Module for Physical Chemistry 1 at  
University Pendidikan Sultan Idris*

**Nurul Ain Che Mostafa, Norlaili Abu Bakar\***

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

\*E-mel: [norlaili@fsmt.upsi.edu.my](mailto:norlaili@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan e-modul bagi subtopik penyulingan dalam kursus Kimia Fizik 1 serta mengenal pasti kebolegunaan e-modul yang dibangunkan dari aspek reka bentuk, isi kandungan, kebolehcapaian dan minat. Instrumen kajian terdiri daripada borang penilaian kesahan dan borang soal selidik. e-Modul dibangunkan berdasarkan Model ADDIE. Sample kajian adalah pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia (ISMP Kimia) semester 6 dan 7 yang mana 30 orang pelajar terlibat dengan kajian rintis manakala sejumlah 82 orang pelajar pula terlibat untuk kajian sebenar. Dapatan kajian menunjukkan kesahan muka (94.44%), kandungan (88.89%) dan soal selidik (97.68%) adalah baik manakala pekali *Cronbach's Alpha* bagi kebolehpercayaan adalah 0.968. Nilai purata min bagi ketiga-tiga konstruk adalah 3.70 dan purata sisihan piawai adalah 0.47 yang mana menunjukkan kebolegunaan yang tinggi. Kesimpulannya, e-modul penyulingan ini mendapat kebolegunaan yang tinggi dan responden bersetuju dengan pembangunan e-modul penyulingan dari semua aspek yang diuji. Implikasinya, e-Modul penyulingan boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi subtopik penyulingan, kursus kimia fizik.

**Kata Kunci:** e-Modul, penyulingan, kebolegunaan, bahan bantu mengajar, kebolehcapaian.

**ABSTRACT**

*This study aims to develop an e-module for the subtopic of distillation in the Physical Chemistry 1 course and identify the usability of the developed e-module in terms of design, content, accessibility, and interest. The research instruments consist of validity assessment forms and survey questionnaires. The respondent of the study is Bachelor of Education in Chemistry (ISMP Chemistry) students in semesters 6 and 7 of which 30 students were involved in the pilot study while a total of 82 students were involved in the actual study. The findings of the study indicates that face validity (94.44%), content (88.89%) and questionnaire (97.68%) are good while the Cronbach's Alpha coefficient for reliability is 0.968. The mean value for all four constructs is 3.70, with a standard deviation of 0.47. In conclusion, the distillation e-module demonstrates high level of usability and respondents agree with the development of the distillation e-module from all aspects tested. The implication is that the distillation e-module can be used as a teaching aid for the distillation subtopic, physical chemistry 1 course.*

**Keywords:** e-Module, distillation, usability, teaching aid, accessibility

**PENGENALAN**

Pada masa kini penggunaan teknologi seperti multimedia semasa pembelajaran memudahkan urusan guru dan pelajar dalam sesi pembelajaran dan pengajaran. Multimedia adalah media

yang menggunakan pelbagai jenis kandungan maklumat dan pemrosesan maklumat seperti teks, audio, grafik, animasi dan video interaktif untuk menyampaikan maklumat atau menghiburkan pengguna (Pavithra, Aathilingam & Prakash, 2018).

Tumpuan pelajar akan hilang apabila perkara yang diajarkan tidak menarik dan menyebabkan pelajar tidak memberi perhatian sepanjang sesi pengajaran dan pembelajaran dilaksanakan. Kebanyakan guru terlalu bergantung kepada kepada pengajaran tradisional dan tidak cuba untuk mengintegrasikan teknologi khususnya multimedia ke dalam bilik darjah (Puteh & Shukor, 2017).

Guru perlu memainkan dalam menarik minat pelajar untuk mempelajari mata pelajaran sains supaya tanggapan bahawa sains adalah susah dan membosankan dapat dielakkan. Oleh itu, guru perlu lebih kreatif dalam menggunakan bahan bantu mengajar (BBM) ketika sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dan tidak hanya menggunakan buku teks dan modul sepanjang pengajarannya.

Penggunaan multimedia dalam pembelajaran akan merangsang deria pelajar dari banyak aspek dan menyebabkan pelajar dapat memberi perhatian sepanjang masa pengajaran dan pembelajaran berlangsung. Rangsangan deria visual dapat mengumpul dan meningkatkan kefahaman seseorang dalam sesuatu perkara (Lazear, 2004). Oleh itu, bahan bantu mengajar menggunakan multimedia akan dapat merangsang pengetahuan pelajar dalam sesuatu tajuk dan pada masa yang sama akan dapat membantu meningkatkan fahaman pelajar.

Di samping itu, dengan bantuan multimedia menyebabkan pelajar dapat mengaitkan proses penyulingan dengan cara cooling curve terhasil. Hal ini dapat membantu pelajar untuk memahami dengan lebih baik mengenai tajuk penyulingan dan menyebabkan pelajar merasakan bahawa proses penyulingan ini adalah satu proses yang mudah.

Konsep sains adalah sesuatu yang abstrak dan sukar di lihat dengan mata kasar dan menyebabkan ramai pelajar mudah keliru dan tersilap konsep. Penyulingan merupakan satu kaedah pengasingan campuran larutan berdasarkan takat didih. Ianya merupakan subtopik yang penting dalam topik keseimbangan fasa. Kesukaran memahami konsep ini menyebabkan pelajar sukar membuat ramalan baki dan hasil sulungan secara teori.

Oleh itu, kajian ini akan membangunkan bahan bantu mengajar e-modul penyulingan yang dapat menunjukkan secara visual konsep penyulingan yang diintegrasikan dengan teori (gambarajah fasa), lebih menarik dan mampu membantu tenaga pengajar semasa sesi pengajaran dan juga pelajar semasa pembelajaran secara sendiri.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Kajian ini merupakan kajian pembangunan. Reka bentuk kajian pembangunan e-modul penyulingan adalah berpandukan kepada model ADDIE. Model ini mengandungi lima fasa iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*). Model ADDIE sesuai digunakan dalam kajian pembangunan 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 112 pelajar ISMP Kimia daripada semester 6 dan 7 dijadikan sebagai populasi kajian. Persampelan kajian adalah persampelan rawak mudah dengan 30 orang pelajar

adalah responden kajian rintis manakala 82 orang pelajar pula adalah responden bagi kajian sebenar.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian yang digunakan dalam penyelidikan ini ialah borang penilaian kesahan muka, kandungan dan borang soal selidik. Kesemua instrumen ini menggunakan skala likert empat untuk mengukur aras persetujuan setiap item dalam instrumen. Kesahan instrumen kajian dilakukan oleh tiga orang pakar yang terdiri dari pensyarah Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI.

### ***Analisis Data***

Kesahan muka, kandungan dan soal selidik bagi e-modul penyulingan ditentukan dari peratus persetujuan pakar. Manakala, kebolehpercayaan instrumen kajian ditentukan dari nilai *Cronbach's Alpha* yang dianalisis dari data kajian rintis. Julat nilai *Chrombach alpha* 0.9 – 1.0 adalah kebolehpercayaan yang baik. Nilai min dan sisihan piawai pula akan ditentukan bagi kajian sebenar yang mana data dianalisis di peroleh dari maklumbalas responden (borang soala selidik).

Interpretasi skor min dinilai berdasarkan skala pengukuran pembolehubah Riduwan (2012). Semua data dianalisis menggunakan *software Statistical Package for the Social Science* (SPSS) untuk mendapatkan nilai peratus persetujuan pakar, *Cronbach's Alpha*, min dan sisihan piawai.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan E-Modul Penyulingan***

Jadual 1 menunjukkan purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka, kandungan dan soal selidik e- modul penyulingan yang mana nilai diperolehi melebihi 70%. Peratus persetujuan pakar yang melebihi 70% menunjukkan kesahan yang baik (Sidek & Jamaludin, 2005).

**Jadual 1.** Peratus pesetujuan pakar bagi kesahan instrumen kajian e-Modul Penyulingan

<b>Kesahan</b>	<b>Peratus Persetujuan Pakar (%)</b>
Muka	94.44
Kandungan	88.89
Soal Selidik	97.68
<b>Keseluruhan</b>	<b>93.67</b>

Hasil analisis yang diperolehi daripada kajian rintis untuk kebolehpercayaan mendapati nilai *Cronbach's Alpha* adalah 0.968. Menurut Sekaran (1992), nilai *Cronbach's Alpha* yang berada di antara 0.80 – 0.89 dianggap mempunyai kebolehpercayaan yang baik.

### ***Analisis Kebolehgunaan e-modul penyulingan***

Jadual 2 menunjukkan nilai min bagi setiap konstruk kebolehgunaan e-modul penyulingan. Semua konstruk yang diuji iaitu reka bentuk (3.69), isi kandungan (3.67), kebolehcapaian (3.74) dan minat (3.71) memberikan nilai min yang tinggi (3.51-4.00). Menurut Riduwan (2012), nilai min yang melebihi 3.49 mempunyai tahap interprestasi yang tinggi. Ini menunjukkan responden bersetuju dengan pembangunan e-modul bagi semua konstruk yang

diuji. e-Modul penyulingan berjaya dibangunkan dengan nilai sisihan piawai yang diperoleh bagi semua konstruk di bawah 0.5. Nilai sisihan piawai yang rendah kurang daripada 0.5 merumuskan bahawa darjah kepelbagaiannya adalah rendah yang mana responden menunjukkan kesepakatan yang sangat tinggi (Bond & Fox, 2016).

Responden bersetuju bahawa warna tulisan, audio yang jelas, susun atur yang teliti memudahkan mereka untuk menggunakan e-modul ini. Mohd. Taqwudin *et al.* (2023) yang menyatakan bahawa e-modul dapat digunakan sebagai bahan untuk pembelajaran yang memudahkan pelajar untuk memahami sesuatu isi pengajaran. Selain itu, Bell (2010) turut menyatakan bahawa penggunaan e-modul membantu pelajar dalam memahami dan meningkatkan fokus mereka terhadap tajuk yang dipelajari. responden bersetuju bahawa e-Modul Penyulingan boleh digunakan pada bila-bila masa disebabkan responden dapat mengakses e-modul ini secara atas talian.

Menurut Abdul Aziz Omar Alsadhan, Sami Alhomod, dan Mohd Mudasir Shafi (2014), kandungan yang terdapat dalam e-modul mestilah mudah diakses oleh semua pengguna yang menggunakan e-modul tersebut. Selain itu, arahan untuk menggunakan e-modul mestilah tepat dan mudah untuk difahami bagi memastikan e-modul tersebut mudah untuk digunakan.

**Jadual 2.** Skor min bagi setiap konstruk kebolegunaan e-modul penyulingan

Konstruk	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi min
Reka Bentuk	3.69	0.48	Tinggi
Isi Kandungan	3.67	0.48	Tinggi
Kebolehcapaian	3.74	0.44	Tinggi
Minat	3.71	0.46	Tinggi
Keseluruhan	3.70	0.47	Tinggi

## KESIMPULAN

e-Modul Penyulingan berjaya dibangunkan dan mendapat kesahan muka dan kandungan yang baik. Responden bersetuju dengan pembangunan e-modul penyulingan yang mana kebolegunaan e-modul pada tahap yang tinggi. e-modul penyulingan ini boleh digunakan sebagai bahan bantu mengajar subtopik penyulingan, kursus kimia fizik.

## RUJUKAN

- Abdulaziz Omar Alsadhan, Sami Alhomod, & Mohd Mudasir Shafi. (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.
- Bell S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *A Journal of Educational Strategies*, 83(2), 39-43.
- Bond TG, Fox CM. (2016). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences. *Journal of Educational Measurement*, 40(2), 185–187.
- Sekaran U. (1992). *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*. Wiley & Sons, Inc.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Lazear D. (2004). *Higher – Order Thinking: The Multiple Intelligences Way*. U.S.A. Zephyr Press.
- Mohd. Taqwudin MY, Wan Muhammad WS, Nik Farhan M, Mohd Azidan AJ. (2023). Potensi e-modul dalam pembelajaran bahasa arab pada era globalisasi. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 7(1), 1–11.
- Pavithra, Aathilingam, Prakash. (2018). Multimedia and Its Applications. *International Journal for Research & Development in Technology*, 10(5). 271-276.
- 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 variabel-variabel: penelitian (9th ed.)*. ALFABETA

Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik.* Universiti Putra Malaysia.

**Pembangunan dan Kebolegunaan Digital “Salt Chemistx” bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam Tingkatan Empat**  
*Development and Usability of Digital "Salt Chemistx" in Salt Preparation Content Standard for Form Four*

**Nur Auni Syafiqah Zulkifli, Aisyah Mohamad Sharif\***

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

\*E-mel: [aisyah@fsmt.upsi.edu.my](mailto:aisyah@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Digital “Salt Chemistx” bagi standard kandungan penyediaan garam dan mengkaji persepsi kebolegunaan Digital “Salt Chemistx” yang dibangunkan terhadap pelajar Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia. Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang menggunakan model reka bentuk instruksional ADDIE. Dua orang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI dilantik sebagai pakar penilai untuk mendapatkan kesahan kandungan dan kesahan soal selidik kebolegunaan bagi pembangunan Digital “Salt Chemistx”. Sampel kajian adalah seramai 104 orang pelajar Tingkatan Empat yang mengambil mata pelajaran Kimia dari beberapa buah sekolah di daerah Sungai Siput yang dipilih menggunakan teknik persampelan rawak berkelompok. Analisis data dilakukan secara deskriptif menggunakan perisian *Statistical Program for the Social Sciences (SPSS)* bagi mendapatkan skor min dan sisihan piawai bagi kebolegunaan Digital “Salt Chemistx” yang dibangunkan. Dapatan kajian mendapati skor min dan sisihan piawai terhadap kebolegunaan setiap konstruk adalah pada tahap yang baik. Nilai min yang diperoleh bagi konstruk reka bentuk adalah sebanyak 3.85 (SP = 0.610), kebergunaan sebanyak 4.04 (SP = 0.595), kebolehcapaian sebanyak 3.98 (SP = 0.629) dan minat terhadap Digital “Salt Chemistx” sebanyak 4.25 (SP = 0.595). Kajian ini berjaya dibangunkan dan mendapat keputusan yang positif terhadap kebolegunaan Digital “Salt Chemistx”. Implikasinya, Digital “Salt Chemistx” berpotensi memberikan manfaat dan motivasi kepada para pelajar Tingkatan 4 untuk mempelajari mata pelajaran Kimia.

**Kata kunci:** kebolegunaan, pembangunan, Digital “Salt Chemistx”, Standard Kandungan Penyediaan Garam

**ABSTRACT**

*This study aims to develop Digital "Salt Chemistx" for the content standard of salt preparation and examine the usability perception of Digital "Salt Chemistx" developed for Form 4 students taking Chemistry subjects. This study is a developmental study that uses the ADDIE instructional design model. Two lecturers from the UPSI Department of Chemistry were appointed as expert assessors to obtain content validity, validity of the usability questionnaire for the development of Digital "Salt Chemistx". The study sample was a total of 104 Form Four students who took the subject of Chemistry from several schools in Sungai Siput district who were selected using a cluster random sampling technique. Data analysis was done descriptively using the Statistical Program for the Social Sciences (SPSS) software to obtain the mean score and standard deviation for the usability of the Digital "Salt Chemistx" developed. The findings of the study found that the mean score and standard deviation of the usability of each construct were at a good level. The mean value obtained for the design construct was 3.85 (SD=0.610), usefulness 4.04 (SD=0.595), accessibility 3.98 (SD=0.629) and interest in Digital "Salt*

*Chemistx" 4.25 (SD=0.595). This study was successfully developed and got positive results on the usability of Digital "Salt Chemistx". The implication is that Digital "Salt Chemistx" has the potential to provide benefits and motivation to Form 4 students to study Chemistry.*

**Keywords:** *usability, development, Digital "Salt Chemistx", Salt Preparation Content Standard*

## **PENGENALAN**

Kandungan silibus KSSM Kimia Tingkatan 4 terdiri daripada lapan topik, namun demikian topik Asid, Bes dan Garam merupakan topik yang paling sukar untuk difahami dan dikuasai oleh pelajar. Standard Kandungan subjek Kimia yang paling sukar dikuasai adalah penyediaan garam (Napes & Sharif, 2022). Bab garam dianggap suatu bab yang agak sukar dan pelajar susah menguasai dan mengingat fakta dan konsep yang diketengahkan dalam bab ini. Dapatan kajian oleh Uchegbu (2016), mendapati bahawa pelajar berpendapat pembelajaran subtopik garam adalah sukar kerana pelajar perlu membezakan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan serta mengingat langkah penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan. Kebanyakan guru mempunyai kesukaran dalam mengajar topik ini terutamanya bagi standard kandungan penyediaan garam. Hal ini kerana, kebanyakan sekolah mempunyai kekangan bahan dan radas yang interaktif dalam menjalankan amali bagi menunjukkan penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan. Dalam pada itu, terdapat segelintir guru tidak dapat menjalankan amali bagi topik ini mengikut masa yang ditetapkan kerana ianya mengambil masa yang lama bagi menghabiskan silibus ini. Oleh itu, suatu bentuk bahan bantu mengajar eksperimen secara multimedia atau digital adalah diperlukan bagi membantu pelajar dalam menghafal dan mengingat konsep serta prosedur-prosedur yang terdapat dalam penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan secara visual dengan mudah.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian ini ialah kajian pembangunan. Kajian ini merupakan satu kajian kuantitatif yang bertujuan untuk membangun dan menguji persepsi kebolegunaan Digital "Salt Chemistx" terhadap pelajar Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia bagi standard kandungan penyediaan garam. Berdasarkan kepada tujuan kajian, reka bentuk bagi kajian ini adalah reka bentuk kajian pembangunan yang menggunakan model ADDIE. Model ADDIE ini terdiri daripada lima fasa iaitu Analisis (*Analysis*), Reka Bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*) dan Penilaian (*Evaluation*).

### ***Populasi Kajian, Sampel Kajian, dan Teknik Pensampelan***

Kajian ini melibatkan sampel kajian daripada populasi pelajar Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia dari 5 buah sekolah di Daerah Sungai Siput, Perak. Seramai 104 orang pelajar dipilih berdasarkan pensampelan rawak berkelompok sebagai sampel kajian bagi mengutip data persepsi kebolegunaan terhadap Digital "Salt Chemistx". Instrumen kajian ini terdiri daripada borang kesahan kandungan dan soal selidik serta borang soal selidik maklum balas terhadap persepsi kebolegunaan Digital "Salt Chemistx". Bagi mendapatkan kesahan, dua orang pakar yang terdiri daripada pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI telah dipilih. Persepsi Digital "Salt Chemistx" dinilai dari segi konstruk reka bentuk, kebergunaan, kebolehcapaian dan minat terhadap Digital "Salt Chemistx".

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian yang digunakan dalam 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 kebolegunaan Digital “*Salt Chemistx*” merupakan instrumen yang digunakan untuk kajian ini. Soal selidik ini terbahagi kepada lima bahagian iaitu Bahagian A Demografi Responden (3 item), Bahagian B Reka Bentuk Digital “*Salt Chemistx*” (8 item), Bahagian C Kebergunaan Penggunaan Digital “*Salt Chemistx*” (6 item), Bahagian D Kebolehcapaian Digital “*Salt Chemistx*” (7 item) dan Minat Terhadap Digital “*Salt Chemistx*” (7 item).

### ***Analisis Data***

Formula Kappa Cohen digunakan bagi menentukan nilai kesahan kandungan serta kesahan konstruk soal selidik. Bagi menganalisis data daripada borang soal selidik kebolehppercayaan pula, nilai Alpha Cronbach digunakan. Borang soal selidik yang disediakan bagi kajian ini menggunakan skala Likert lima mata untuk memudahkan responden mengisi borang serta mempercepatkan proses bagi merekod data. Analisis berbentuk statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan nilai persepsi kebolegunaan Digital “*Salt Chemistx*”.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan***

Kesahan pakar bagi kajian ini melibatkan 2 pakar daripada pensyarah Jabatan Kimia UPSI. Kesahan ini dinilai dengan menggunakan formula Kappa Cohen. Menurut Adnan dan Hasan (2023), menyatakan bahawa dalam menentukan keakuran yang baik hasil daripada pekali yang diperoleh, nilai indeks kappa  $>0.70$  memberi maklum balas keakuran yang tinggi manakala nilai indeks kappa  $<0.30$  akan menunjukkan keakuran yang rendah. Dalam konteks ini, pencapaian bagi tahap persetujuan yang sangat tinggi mengikut penilaian Kappa Cohen ini adalah merupakan bukti yang terbaik bagi menentukan kebolehppercayaan yang tinggi data kajian. Jadual 1 menunjukkan nilai Kappa Cohen bagi kesahan kandungan dan soal selidik.

**Jadual 1.** Kesahan kandungan dan soal selidik

<b>Instrumen</b>	<b>Nilai Kappa Cohen</b>	<b>Interpretasi</b>
Kesahan kandungan Digital “ <i>Salt Chemistx</i> ”	0.80	Sangat Tinggi
Kesahan konstruk soal selidik	0.79	Tinggi

### ***Kebolehppercayaan***

Setelah kesahan diperoleh daripada pakar, ujian kebolehppercayaan Digital “*Salt Chemistx*” dijalankan ke atas 30 orang responden daripada pelajar Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia. Data yang diperoleh daripada responden kemudiannya akan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Studies* (SPSS) versi 27. Nilai pekali Alpha Cronbach pula digunakan bagi mengukur kebolehppercayaan Digital “*Salt Chemistx*”. Kebolehppercayaan model ini adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi kerana mempunyai nilai Alpha Cronbach 0.953 bagi jumlah item,  $N=28$ . Hal ini membuktikan bahawa kebolehppercayaan Digital “*Salt Chemistx*” ini adalah tinggi dalam kalangan pelajar Kimia Tingkatan 4.



## Kebolehgunaan

Kebolehgunaan Digital “*Salt Chemistx*” terbahagi kepada empat konstruk iaitu reka bentuk, kebergunaan, kebolehcapaian dan minat. Dapatan kajian ini adalah penting bagi mengetahui persepsi pelajar Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia terhadap kebolehgunaan Digital “*Salt Chemistx*”. Dapatan kajian ini dianalisis menggunakan min dan sisihan piawai melalui perisian SPSS. Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai mengikut konstruk dalam soal selidik persepsi kebolehgunaan Digital “*Salt Chemistx*”.

**Jadual 2.** Dapatan persepsi kebolehgunaan Digital “*Salt Chemistx*”

Konstruk	Min	Sisihan Piawai
Reka bentuk	3.85	0.610
Kebergunaan	4.04	0.595
Kebolehcapaian	3.98	0.629
Minat	4.25	0.595

Nilai min terkumpul bagi konstruk reka bentuk adalah 3.85 iaitu satu nilai yang tinggi, manakala nilai purata sisihan piawai pula adalah 0.610 iaitu suatu nilai pada tahap yang sederhana. Nilai tersebut menunjukkan bahawa semua responden bersependapat dengan item-item yang terkandung dalam konstruk reka bentuk yang mengandungi elemen-elemen menarik dalam Digital “*Salt Chemistx*” seperti penggunaan jenis tulisan (*font*), warna, susun atur dan paparan Digital “*Salt Chemistx*” ini. Menurut Isa dan Ma’arof (2018) menyatakan bahawa penggunaan tulisan yang sesuai membantu pembaca untuk membacanya dengan baik dan mengelakkan kekeliruan maklumat.

Bagi konstruk kebergunaan pula, nilai min yang terkumpul adalah 4.04 manakala nilai sisihan piawai pula adalah 0.595 menunjukkan bahawa konsensus sederhana daripada responden. Sebanyak 5 daripada 6 item dalam konstruk ini mempunyai responden yang menjawab skala 3 (Tidak Pasti). Namun, terdapat juga responden yang bersetuju bahawa Digital “*Salt Chemistx*” ini dapat membantu mereka dalam mempelajari topik Asid, Bes dan Garam bagi standard kandungan penyediaan garam. BBM adalah penting dalam pengajaran dan pembelajaran kerana ia dapat merangsang tumpuan pelajar untuk belajar (Abdullah et. al., 2021).

Dalam konstruk ketiga iaitu konstruk minat, nilai min terkumpul adalah 3.98 iaitu suatu nilai yang tinggi mengikut interpretasi nilai min terkumpul iaitu berada di antara 3.50-4.49. Nilai sisihan piawai keseluruhan pula adalah 0.629 bagi keenam-enam item yang menunjukkan konsensus yang sederhana daripada responden. Menurut Daud (2017) menyatakan bahawa pengajaran berbantuan komputer merupakan suatu teknologi yang dapat membantu dan memudahkan proses pengajaran tanpa bantuan guru. Justeru itu, Digital “*Salt Chemistx*” yang dibangunkan adalah sesuai digunakan pada bila-bila masa terutamanya dalam pembelajaran kendiri yang berpusatkan bahan.

Akhir sekali, min keseluruhan konstruk minat adalah 4.25 iaitu pada tahap yang tinggi serta sisihan piawai 0.595 yang berada pada tahap konsensus sederhana menurut Mustapha (1999). Dapatan kajian ini membuktikan bahawa minat responden terhadap Digital “*Salt Chemistx*” telah mendapat persepsi yang positif daripada responden yang menggunakan Digital “*Salt Chemistx*”. Penggunaan pendekatan bermain dalam pengajaran dan pembelajaran standard pembelajaran penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan boleh mencetuskan pemikiran kreatif dalam kalangan pelajar.

Justeru, dengan penggunaan Digital “*Salt Chemistx*” yang dibangunkan ini dapat membantu dalam menjadikan pembelajaran Sains iaitu melibatkan aktiviti eksperimen menjadi lebih menyeronokkan.

## **KESIMPULAN**

Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa pembangunan Digital “*Salt Chemistx*” mempunyai indeks kesahan kandungan yang baik iaitu 0.80 dan 0.79 bagi kesahan soal selidik. Nilai kebolehpercayaan modul ini juga memperoleh nilai pekalai Alpha Cronbach yang tinggi iaitu 0.953. Seterusnya, purata min dan sisihan piawai bagi keempat-empat konstruk juga mencapai tahap yang tinggi dan konsensus yang sederhana iaitu bagi konstruk reka bentuk 3.85 (SP = 0.610), kebergunaan 4.04 (SP = 0.595), kebolehcapaian 3.98 (SP = 0.629) dan minat 4.25 (SP = 0.595). Ini menunjukkan bahawa kedua-dua objektif bagi kajian ini adalah berjaya dicapai. Konklusinya, Digital “*Salt Chemistx*” yang dibangunkan dapat dijadikan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) bagi standard kandungan penyediaan garam tingkatan empat dalam meningkatkan lagi kefahaman pelajar Kimia dalam pembelajaran yang melibatkan aktiviti eksperimen.

## **RUJUKAN**

- Abdullah R, Ali WNW, Jusoh A. (2021). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Subjek Tema Penjajahan di Asia Tenggara pada Abad ke-19. *Jurnal Perspektif*, 13 (1), 1-13.
- Adnan NH, Hasan AA. (2023). Menentukan Kebolehpercayaan Set Kompetensi Kerja 4IR Menggunakan Analisis Kappa. *Engineering And Technology International Journal*, 5 (1), 20-31.
- Daud TNAT. (2017). Pembinaan Modul Multimedia Interaktif Bagi Topik Asid Dan Bes Dalam Pembelajaran Dan Pemudahcaraan Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat Aliran Sains. Tesis Sarjana Muda, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Isa NS, Ma'arof NNMI. (2018). Keberkesanan Penggunaan Grafik Berkomputer Sebagai Alat Bahan Bantu Mengajar dalam Kalangan Pelajar Reka bentuk dan Teknologi. *Sains Humanika*, 10(3), 81-87.
- 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.
- Napes MM, Sharif, A. M. (2022). A Needs Analysis for The Game-Based Learning Tools Development for Form Four Chemistry Subject: Analisis Keperluan untuk Pembangunan Alat Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Subjek Kimia Tingkatan Empat. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10, 1-11.
- 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.

**Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Modul *Thermo-Q* Standard  
Kandungan Haba Tindak Balas Tingkatan Lima**  
*Development and Usability of e-Module *Thermo-Q* for Standard Content of  
Heat of Reaction for Form Five*

**Norfadila Abdunur, Aisyah Mohamad Sharif\***

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

\*E-mel: [aisyah@fsmpt.upsi.edu.my](mailto:aisyah@fsmpt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Bahan pembelajaran alternatif khususnya dalam topik Termokimia adalah sangat sedikit dibangunkan di Malaysia. Disebabkan itu, kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan e-Modul *Thermo-Q* bagi standard kandungan haba tindak balas terhadap pelajar Tingkatan 5 serta mengenalpasti kebolehgunaan e-Modul *Thermo-Q*. Kajian ini merupakan kajian pembangunan dengan berpandukan reka bentuk model ADDIE. Kesahan kandungan, kesahan muka dan kesahan konstruk soal selidik telah disahkan oleh dua orang pakar daripada Jabatan Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris, UPSI. Sampel kajian adalah melibatkan seramai 109 pelajar Tingkatan 5 aliran Sains di Shah Alam dimana seramai 30 pelajar terlibat dalam kajian rintis untuk mengenalpasti kebolehpercayaan e-modul manakala 79 orang pelajar terlibat dalam kajian sebenar untuk mengenalpasti kebolehgunaan e-modul. Analisis data bagi kesahan instrumen adalah menggunakan peratus kesahan pakar yang telah mendapat kesahan yang baik di mana kesahan kandungan merekodkan peratus persetujuan sebanyak 75.78%, kesahan muka merekodkan peratus persetujuan sebanyak 85.42% dan kesahan konstruk soal selidik merekodkan peratus persetujuan sebanyak 95.31%. Alpha Cronbach pula digunakan untuk menganalisis kajian rintis dan telah mendapat nilai kebolehpercayaan yang tinggi iaitu sebanyak 0.88. Analisis deskriptif skor min dan sisihan piawai, SP yang telah digunakan bagi data kajian sebenar juga telah mendapat nilai kebolehgunaan yang tinggi berdasarkan aspek kebergunaan (min = 3.60, SP = 0.49), kemudahan (min = 3.52, SP = 0.50), reka bentuk (min = 3.63, SP = 0.49) dan kepuasan (min = 3.70, SP = 0.46). Kajian ini berjaya dibangunkan dan mendapat keputusan yang positif terhadap kesahan instrumen, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan. Implikasi kajian ialah e-modul berpotensi digunakan sebagai bahan bantu belajar bagi standard kandungan haba tindak balas sesuai dengan proses pembelajaran dan pengajaran ketika ini yang lebih santai dan bersifat sendiri.

**Kata kunci:** haba tindak balas, kebolehgunaan, model ADDIE, e-modul

**ABSTRACT**

*Alternative learning materials, particularly in the topic of Thermochemistry, have received minimal attention in Malaysia. Therefore, this study was conducted with the aim of developing the *Thermo-Q* e-Module for the standard content of heat of reaction for Form 5 students and identifying the usability of the *Thermo-Q* e-Module. This study is a developmental study based on the ADDIE model design. Content validity, face validity and construct validity of the questionnaire were confirmed by two experts from the Department of Chemistry at Universiti Pendidikan Sultan Idris, UPSI. The study sample involved a total of 109 Form 5 Science stream students at Shah Alam, with 30 students participating in the pilot study to determine the reliability of the e-Module and 79 students participating in the actual study to assess its*

*usability. Analysis data for instrument validity used the percentage of expert agreement, with content validity recording an agreement percentage of 75.78%, face validity recording an agreement percentage of 85.42% and construct validity of the questionnaire recording an agreement percentage of 95.31%. Cronbach's Alpha was used to analyse the pilot study and obtained a high reliability value of 0.88. Descriptive analysis of minimum scores and standard deviations, SD, used for actual study data also yielded high usability values based on usability aspects (min = 3.60, SD = 0.49), ease of use (min = 3.52, SD = 0.50), design (min = 3.63, SD = 0.49) and satisfaction (min = 3.70, SD = 0.46). This study successfully developed and yielded positive results regarding instrument validity, reliability and usability. The implication of the study is that the e-Module has the potential to be used as a learning aid for the standard content of heat of reaction in accordance with the current learning and teaching process which is more relaxed and independent.*

**Keywords:** *heat of reaction, usability, ADDIE model, e-module*

## **PENGENALAN**

Pada masa kini, pembelajaran berpusatkan guru bukanlah kaedah yang diutamakan untuk membimbing pelajar di sekolah. Terdapat banyak cara pengajaran dan pembelajaran yang telah diusulkan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia, KPM iaitu pembelajaran berasaskan permainan, pembelajaran abad ke-21 dan pembelajaran secara inkuiri. Kesemua kaedah pembelajaran ini diwujudkan bertujuan untuk menambahbaik sistem pembelajaran dan pengajaran di negara kita demi menghasilkan produk bukan sahaja berintelekt tinggi malahan bersahsiah dan berdaya saing. Media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar dan menghilangkan rasa bosan pelajar untuk belajar (Bakri *et al.*, 2020).

Menurut Suryani *et al.* (2021), pelajar belajar subjek kimia menggunakan e-modul lebih tinggi berbanding dengan belajar menggunakan buku teks sahaja. Dengan itu, wajarlah bahawa e-modul merupakan salah satu bahan bantu belajar yang mampu meningkatkan minat belajar pelajar dalam subjek kimia di sekolah.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian ini adalah reka bentuk pembangunan dan kajian kuantitatif yang bertujuan untuk membangun dan menguji kebolegunaan e-modul yang telah dibina iaitu e-Modul *Thermo-Q* bagi standard kandungan haba tindak balas tajuk termokimia dalam kalangan pelajar tingkatan lima. Kajian ini telah dibangunkan berdasarkan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa penting iaitu fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

### ***Populasi Kajian, Sampel Kajian dan Teknik Persampelan***

Kajian ini melibatkan sampel kajian daripada populasi pelajar tingkatan lima aliran Sains di sebuah sekolah menengah kawasan Shah Alam, Selangor. Seramai 30 orang telah dipilih untuk menjalankan kajian rintis manakala 79 pelajar dipilih untuk menjalankan kajian sebenar dimana bilangan sampel diambil kira menggunakan kaedah persampelan mudah.

### ***Instrumen kajian***

Kaedah tinjauan merupakan kaedah yang digunakan untuk mendapatkan dan mengumpulkan data kajian ini dengan menggunakan ketiga-tiga instrumen iaitu borang penilaian kesahan kandungan, borang penilaian konstruk soal selidik serta soal selidik kebolehgunaan e-Modul *Thermo-Q*.

### ***Analisis data***

Kaedah peratusan persetujuan pakar digunakan bagi menentukan nilai kesahan muka, kesahan kandungan serta kesahan konstruk soal selidik. Kebolehpercayaan instrumen dinilai menggunakan Alpha Cronbach. Borang soal selidik yang disediakan bagi kajian ini menggunakan skala Likert empat mata. Analisis statistik deskriptif skor min dan sisihan piawai diguna pakai untuk mendapatkan nilai persepsi kebolehgunaan e-Modul *Thermo-Q*.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan e-Modul Thermo-Q dan Soal Selidik***

Kesahan e-modul dan borang soal selidik diperoleh melalui borang penilaian kesahan muka dan kandungan yang diserahkan kepada dua orang pakar daripada Jabatan Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris, UPSI. Nilai kesahan dikira menggunakan peratus persetujuan pakar daripada Noah dan Ahmad (2005) seperti persamaan 1. Jadual 1 menunjukkan nilai peratusan pakar bagi kesahan e-Modul *Thermo-Q* dan soal selidik.

$$\frac{\sum h_{ij}}{\sum h_{i.}} \times 100\% = \text{Peratus Kesahan Keseluruhan} \quad (1)$$

**Jadual 1.** Peratus Persetujuan Pakar Bagi Kesahan e-Modul *Thermo-Q* dan Soal Selidik

Pakar	Kandungan	Peratus kesahan keseluruhan (%)	
		Muka	Soal Selidik
1	75.0	83.33	96.87
2	76.56	87.50	93.75
<b>Purata Persetujuan Pakar</b>	75.78	85.42	95.31

Berdasarkan Jadual 1, purata persetujuan pakar bagi kesahan e-Modul *Thermo-Q* dan soal selidik melebihi 70% dan menunjukkan kesahan e-modul dan soal selidik adalah baik seperti mana yang dinyatakan oleh Noah dan Ahmad (2005) dalam kajian mereka iaitu nilai kesahan melebihi 70% menunjukkan kesahan yang baik.

### ***Kebolehpercayaan Soal Selidik***

Kajian rintis yang dijalankan memberikan nilai Alpha Cronbach yang sangat baik. Jadual 2 menunjukkan nilai Alpha Cronbach mengikut konstruk dan keseluruhan. Berdasarkan Jadual 2, konstruk ini jelas menunjukkan item bagi keempat konstruk diterima kerana nilainya berada di antara 0.80 hingga 1.00 (Rashidshah & Al-Barqi, 2013).

**Jadual 2.** Nilai Alpha Cronbach dan tahap kebolehppercayaan instrumen soal selidik

Konstruk	Item	Nilai Alpha Cronbach	Tahap Kebolehppercayaan
Kebergunaan	Bahagian A (1-4)	0.871	Sangat baik
Kemudahan	Bahagian B (5-8)	0.870	Sangat baik
Reka Bentuk	Bahagian C (9-12)	0.864	Sangat baik
Kepuasan	Bahagian D (13-16)	0.921	Sangat baik
<b>Keseluruhan</b>	21	0.88	Sangat baik

### **Persepsi Pelajar Terhadap Kebolehgunaan e-Modul Thermo-Q**

Terdapat empat konstruk iaitu kebergunaan, kemudahan, reka bentuk dan kepuasan bagi mengenal pasti persepsi kebolehgunaan e-Modul *Thermo-Q*. Jadual 3 menunjukkan min keseluruhan dan sisihan piawai bagi setiap konstruk.

**Jadual 3.** Taburan keseluruhan min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk

Konstruk	Min	Sisihan Piawai
Kebergunaan	3.60	0.49
Kemudahan	3.52	0.50
Reka Bentuk	3.63	0.49
Kepuasan	3.70	0.46

Min keseluruhan bagi semua konstruk berada dalam tahap yang tinggi dengan min keseluruhan berada di dalam julat 3.00 – 4.00 dan nilai sisihan piawai pada tahap rendah. Menurut Nabhan *et al.* (2022), termokimia dianggap susah oleh pelajar kerana melibatkan konsep pengiraan yang kompleks.

Bahkan, Tahen dan Suyatman (2020) juga menjelaskan bahawa tingkat penguasaan pelajar terhadap isi kandungan termokimia yang telah diajarkan masih sangat rendah. Namun, isu ini dapat diselesaikan dengan bantuan e-Modul *Thermo-Q* apabila mendapatkan nilai skor min dan sisihan piawai yang baik selari dengan kajian Nashir *et al.* (2022) di mana penggunaan multimedia di dalam pengajaran sememangnya dapat meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik yang dipelajari.

Menurut Hassani *et al.* (2021), modul yang ringkas, padat dan mudah di fahami merupakan keperluan asas bagi seseorang murid. Tambahan pula, Husin *et al.* (2021) menjelaskan bahawa bahan multimedia dapat memudahkan sesi pembelajaran dan boleh diulang-ulang, dapat meningkatkan bagi kefahaman pelajar tanpa mengira masa dan tempat. Menurut Purwanto *et al.* (2020), e-modul pembelajaran yang lebih berwarna lebih menarik perhatian pelajar.

## **KESIMPULAN**

E-Modul *Thermo-Q* berjaya dibangunkan dengan mendapat nilai persetujuan pakar yang baik iaitu kesahan muka 85.42% dan kandungan 75.78% manakala kesahan soal selidik 95.31% serta mencapai kebolehppercayaan yang tinggi (0.88). e-Modul *Thermo-Q* juga mendapat nilai kebolehgunaan yang tinggi berdasarkan aspek kebergunaan (min = 3.60, SP = 0.49), kemudahan (min = 3.52, SP = 0.50), reka bentuk (min = 3.63, SP = 0.49) dan kepuasan (min = 3.70, SP = 0.46). Dengan mencapai maklum balas yang positif daripada pakar melalui kesahan serta pelajar tingkatan lima aliran sains melalui kajian rintis dan kajian sebenar, e-Modul *Thermo-Q* terbukti dapat menjadi bahan bantu belajar yang memberi manfaat kepada guru dan juga pelajar.

## **RUJUKAN**

- Bakri F, Permana H, Wulandari S, Milyat D. (2020). Student Worksheet with AR Videoa : Physics Learning Media in Laboratory for Senior High School Student. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2),231-240.
- Hassani S, Moktar MM, Othman S, Sabil AM. (2021). Penerokaan Potensi Modul Permainan Peribahasa ADDIE Terhadap Penguasaan Penulisan Rumusan dalam Talian Google Meet dan e-Mel. *Jurnal Sains Sosial dan Pendidikan Teknikal*, 2(1), 86-98.
- Husin WNW, Zamzuri F, Ibrahim Z. (2021). Pembangunan Bahan E-Pembelajaran Berasaskan LMS bagi Kursus DBM 30033 Matematik Kejuruteraan 3 diPoliteknik Tuanku Sultanah Bahiyah. *Journal of ICT in Education*, 4(2), 42-54.
- Nabhan G, Alkhawai N, Qulubi T, Hafiz AI, Muyanti S. (2022). Tren Perkembangan Pembelajaran Termokimia dalam Lima Tahun Terakhir. *Prosiding Seminar Nasional*. <http://publishing.oppsi.or.id/index.php/SN/article/view/12>
- Nashir IM, Zainal AYD, Sulaiman, A. (2022). Pembangunan Modul Multimedia Interaktif bagi Pembelajaran Sains Rumah Tangga Sekolah Menengah Harian di Malaysia. *Asian Pendidikan*, 2(1), 8-17.
- Noah SM, Ahmad J. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang: UPM.
- Purwanto A, Muktiningsih, Tantaruna JE. (2020). Pengembangan e-Modul Elektrokimia Terintegrasi Lingkungan Berbasis Kontekstual untuk SMK Kompetensi Keahlian Teknik Otomotif. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 10(1), 18-26.
- Rashidshah S, Al-Bargi A. (2013). Research Paradigms: Researchers' Worldviews, Theoretical Frameworks and Study Designs. *Journal international peer reviewed journal*, 4(4), 252-264.
- Suryani E., Mustafa PS, Roesdiyanto. (2021). Penerapan Teori Belajar Konstruktivisme Melalui Model PAKEM dalam Permainan Bolavoli pada Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Jendela Olahraga*, 6(1), 94-99.
- Tahen T, Suyatman. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah dalam Mempelajari Pokok Bahasan Termokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(2), 2619-2628.

## Pembangunan dan Kebolegunaan Termokit bagi Pelajar Kimia Tingkatan 5

### *Development and Usability of Termokit for Form 5 Chemistry Students*

Nurin Aisyah Mohd Yusri, Aisyah Mohamad Sharif\*

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

\*E-mel: [aisyah@fsmpt.upsi.edu.my](mailto:aisyah@fsmpt.upsi.edu.my)

#### **ABSTRAK**

Kajian ini dijalankan bagi membangunkan kit yang dinamakan Termokit bagi pelajar kimia tingkatan 5 serta mengenalpasti kebolegunaan kit tersebut. Termokit adalah satu inovasi PAK-21 yang telah dibangunkan sebagai panduan kepada guru untuk mengajar topik Termokimia Tingkatan 5 secara integratif. Pembangunan kit ini adalah berpandukan kepada kurikulum organik dan boleh dilentur (*Organic and Fluid Curriculum*) serta pengaplikasian pembelajaran berasaskan projek serta pengajaran dan pembelajaran abad ke-21 yang bertujuan untuk mengintegrasikan dan menggabungkan kurikulum yang berdiri secara sendiri (stand-alone). Termokit ini diharapkan dapat memberikan nafas baru yang lebih segar di dalam pendidikan negara Malaysia berasaskan pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang inovatif. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan dan menggunakan kaedah kuantitatif yang melibatkan seramai 234 orang pelajar sebagai responden. Instrumen yang digunakan pada kajian ini adalah dengan menggunakan borang kesahan kandungan dan borang soal selidik sebagai instrumen kajian. Nilai Cohen Kappa bagi kesahan kandungan soal selidik adalah 0.95 manakala bagi kesahan kandungan Termokit adalah 0.97. Melalui dapatan kajian menunjukkan data yang dikira menggunakan perisian SPSS memperoleh nilai yang baik bagi setiap konstruk iaitu kebolegunaan (Min=4.19, SP=0.511), kepuasan (Min=4.29, SP=0.483), minat (Min=4.28, SP=0.523) dan reka bentuk kreativiti (Min=3.71, SP=0.678) adalah positif. Kesimpulannya, Termokit mendapat nilai kebolegunaan yang baik dan pengkaji juga boleh menguji keberkesanan kit dalam kalangan pelajar pada masa akan datang.

**Kata kunci** : Termokimia, PAK-21, Kesahan, Alat bantu mengajar

#### **ABSTRACT**

*This study was conducted to develop a kit called Thermokit for Form 5 chemistry students and to identify the usability of the kit. Termokit is a PAK-21 innovation that has been developed as a guide for teachers to teach Form 5 Thermochemistry topics integratively. The development of this kit is guided by the Organic and Fluid Curriculum as well as the application of project-based learning and 21st century teaching and learning which aims to integrate and combine stand-alone curriculum. Termokit is expected to provide a fresh breath of fresh air in Malaysian education based on an innovative teaching and learning approach. The design of this study is a development study and uses quantitative methods involving a total of 234 students as respondents. The instrument used in this study is to use the content validity form and questionnaire as a research instrument. Cohen Kappa value for the validity of the questionnaire content is 0.95 while for the validity of the content of 'Thermokit' is 0.97. The findings showed that data calculated using SPSS software obtained good values for each construct, namely usability (mean=4.19, SP=0.511), satisfaction (mean=4.29, SP=0.483), interest (mean=4.28, SP=0.523) and design creativity (mean=3.71, SP=0.678) were positive. In conclusion, 'Thermokit' gets a good usability score and researchers can also test the effectiveness of the kit among students in the future.*



**Keywords:** *Thermochemistry, PAK-21, validity, teaching tools*

## **PENGENALAN**

Menurut Noor (2022), Kekurangan alat bantu mengajar (ABM) ini menjadikan murid kurang berminat dalam mata pelajaran Kimia serta kekurangan guru yang berkelayakan dan terlatih dan juga pengajaran yang masih berpusatkan guru.

Selain itu, keupayaan guru untuk membangunkan inovasi baru serta model yang berkualiti serta menyokong PAK21 memberi impak positif kepada kecemerlangan akademik pelajar serta kepelbagaian teknik dan kaedah guru itu sendiri. Termokimia merupakan antara topik kimia yang abstrak, susah serta memerlukan proses kiraan dan kefahaman yang baik ianya juga berkait rapat dengan kehidupan seharian (Retno, Saputro, & Ulfa, 2018) dan topik ini memerlukan inovasi dalam pembelajaran.

Menuju ke arah pementapan dan penguasaan mata pelajaran kimia dalam diri pelajar, ianya bukanlah suatu usaha yang mudah. Pelbagai cabaran dan masalah mungkin akan timbul terutamanya tentang ketidakfahaman konsep yang berkaitan dengan konsep-konsep asas kimia serta kekurangan pengetahuan sedia ada pada diri pelajar, yang menjadi kekangan kepada pelajar untuk mempelajari mata pelajaran ini. Pendidikan STEM yang diperkenalkan ini menjadikan keperluan kaedah pembelajaran bersepadu adalah yang dititikberatkan. Pendekatan ini menggalakkan pelajar berfikir secara kritikal, kolaborasi, kemahiran digital dan meningkatkan motivasi serta menghasilkan pencapaian lebih baik. Kaedah gabung jalin dalam pengajaran guru memudahkan pelajar memahami sesuatu konsep dan subjek diajar. Ini menjadikan pemikiran pelajar sentiasa tercabar dan berupaya berfikir di luar kotak.

## **METODOLOGI**

Kajian yang dijalankan ini merupakan kajian kuantitatif dan reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan. Termokit merupakan ABM yang merangkumi tajuk yang terkandung dalam topik termokimia dan ianya berkonsepkan pembelajaran yang inovatif. Model ADDIE yang mempunyai 5 fasa iaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Reka bentuk), *Development* (Pembangunan), *Implementation* (Pelaksanaan) dan *Evaluation* (Penilaian) digunakan semasa membangunkan Termokit.

Pada kajian ini, populasi yang dipilih oleh penyelidik adalah lapan buah sekolah menengah di bawah Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) yang berada di bawah Bandar Batu Caves, Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) Gombak, Selangor. Jumlah pelajar tingkatan 5 yang mengambil mata pelajaran kimia pada lapan buah sekolah tersebut adalah seramai 599 orang pelajar. Pemilihan jumlah sampel yang bersesuaian dengan jumlah populasi pemilihan ditentukan menggunakan Jadual Krejcie dan Morgan (1970) di mana hanya seramai 234 sampel diperlukan daripada keseluruhan populasi. Pengkaji menggunakan kaedah persampelan rawak berkelompok dan rawak mudah, seterusnya memperoleh sampel seramai 234 orang.

Kajian ini menggunakan borang soal selidik melalui borang soal selidik fizikal secara edaran dan melalui *Google Form* sebagai instrumen bagi mendapatkan data tentang persepsi murid setelah menggunakan Termokit. Borang soal selidik tersebut diadaptasi daripada *Use Questionnaire* (Lund, 2001). Borang penilaian kesahan kandungan Termokit dan soal selidik persepsi juga merupakan instrumen yang digunakan dalam menjayakan kajian ini. Sebelum kajian lapangan dijalankan, kajian rintis dilakukan terlebih dahulu terhadap 30 orang pelajar kimia tingkatan 5.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### *Kesahan*

Kesahan merujuk kepada ketepatan kandungan kajian berdasarkan instrumen yang mewakili item-item dalam konstruk (Hashim *et al.*, 2023). Penilaian ujian Kappa Cohen dijalankan untuk menunjukkan persetujuan antara para pakar dalam menyemak instrumen bagi menentukan nilai kebolehpercayaan yang tinggi terhadap sesuatu item soalan. Skala persetujuan kappa menurut Hugh (2012) ditunjukkan dalam Jadual 1.

**Jadual 1.** Skala Persetujuan Indeks Kappa

<b>Nilai Kappa</b>	<b>Tahap Persetujuan</b>
Bawah 0.00	Sangat rendah
0.01 - 0.20	Rendah
0.21 - 0.40	Sederhana rendah
0.41 - 0.60	Sederhana
0.61 - 0.80	Tinggi
0.81 - 1.00	Sangat tinggi

Setelah menjalankan kesahan instrumen kepada dua orang pensyarah di Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik dan dua orang guru sekolah di daerah Gombak, nilai Kappa Cohen yang diperoleh setelah menggunakan perisian SPSS yang diperoleh bagi kesahan kandungan soal selidik kebolegunaan ialah 0.96 manakala bagi kesahan kandungan Termokit ialah 0.97. Nilai Kappa Cohen yang diperoleh menunjukkan tahap persetujuan yang tinggi daripada empat orang pakar tersebut (Hugh, 2012). Ini menunjukkan bahawa instrumen yang digunakan adalah bersesuaian dan berketepatan dengan kajian ini.

### *Kebolehpercayaan*

Bagi mengukur kebolehpercayaan tersebut, pengkaji menggunakan ujian Alpha Cronbach melalui perisian SPSS. Menurut Bond and Fox (2007), nilai Alpha Cronbach yang lebih daripada 0.60 dikatakan sebagai baik dan boleh diterima. Interpretasi nilai Cronbach ditunjukkan dalam Jadual 2.

**Jadual 2.** Interpretasi Nilai Alpha Cronbach (Bond & Fox, 2007)

<b>Nilai Alpha Cronbach</b>	<b>Kebolehpercayaan</b>
0.9 - 1.0	Sangat baik dan efektif
0.7 - 0.9	Baik dan boleh diterima
0.6 - 0.7	Boleh diterima
< 0.5	Perlu diperbaiki

Setelah menjalankan kajian rintis, nilai Alpha Cronbach yang diperoleh pengkaji adalah 0.95. Nilai yang diperoleh tersebut menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang sangat baik dan efektif. Ini bermakna instrumen yang digunakan dapat memberikan konsistensi yang baik terhadap sampel yang dikaji.

### *Kebolegunaan Termokit*

Terdapat empat konstruk yang terkandung dalam soal selidik yang diedarkan kepada responden bagi menilai persepsi mereka terhadap kebolegunaan e-Lectrofun. Konstruk tersebut ialah kebolegunaan, minat, reka bentuk dan kepuasan. Setiap konstruk mengandungi lima item

yang perlu dijawab menggunakan skala Likert lima mata. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai frekuensi, peratusan, min dan sisihan piawai menggunakan perisian SPSS. Interpretasi nilai min terkumpul berpandukan cadangan Chong dan Mahamod (2014) manakala nilai sisihan piawai diambil daripada Mustapha (1999). Jadual 3 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai mengikut konstruk dalam soal selidik kebolehgunaan.

**Jadual 3.** Nilai Min dan Sisihan Piawai

<b>Konstruk</b>	<b>Min</b>	<b>Interpretasi Nilai Min</b>	<b>Sisihan piawai</b>	<b>Konsensus Responden</b>
Kebolehgunaan	4.19	Tinggi	0.511	Sederhana
Kepuasan	4.28	Tinggi	0.483	Tinggi
Minat	4.28	Tinggi	0.522	Sederhana
Reka bentuk	3.71	Sederhana	0.678	Sederhana

Nilai min yang diperoleh bagi konstruk kebolehgunaan adalah tinggi iaitu 4.19, manakala nilai sisihan piawai 0.511 berada pada tahap dan konsensus responden yang sederhana. Ini menunjukkan terdapat perbezaan pendapat oleh responden bagi setiap item tersebut. Termokit menunjukkan bahawa penilaian kebolehgunaan mendapat tahap kebolehgunaan yang baik daripada pelajar dan sangat membantu dari segi kebolehgunaannya. Menurut Huei *et al.* (2020) dalam kajian menyatakan kebolehgunaan yang baik serta memenuhi keperluan kumpulan sasaran akan dapat membangkitkan keseronokkan apabila menggunakan bahan pengajaran tersebut. Oleh itu, pelajar bersepakat bahawa Termokit ini berguna dalam membantu mereka memahami topik Termokimia tersebut.

Bagi konstruk kepuasan, nilai min yang diperoleh berada pada tahap yang tinggi iaitu 4.28 manakala nilai sisihan piawai 0.483 penilaian kepuasan mendapat persepsi yang positif dengan majoriti mereka berpuas hati menggunakan Termokit dalam pembelajaran. Tahap kepuasan pengguna akan meningkat apabila bahan yang dihasilkan bertepatan dengan keperluan (Sreerambhatla, 2010). Kesimpulannya, kesemua item dalam penilaian kepuasan ini mendapat tindak balas positif daripada pelajar.

Konstruk seterusnya pula iaitu minat memperoleh nilai min sebanyak 4.28 iaitu suatu nilai yang tinggi dan nilai sisihan piawai 0.522 Penilaian minat mendapat persepsi yang positif bahawa majoriti mereka berminat untuk menggunakan 'Termokit' semasa sesi pembelajaran Sains topik termokimia kerana menurut Jamian dan Taha (2020) minat pelajar akan mendorong mereka untuk mempelajari pelajaran secara mendalam. Kesimpulannya, kesemua item dalam penilaian minat ini mendapat persepsi yang baik daripada pelajar.

Bagi konstruk terakhir iaitu reka bentuk dan kreativiti, nilai min terkumpul sebanyak 3.71 berada pada tahap yang sederhana dan sisihan piawai iaitu 0.678. Penilaian kreativiti mendapat persepsi yang sederhana tinggi menyatakan bahawa Termokit membantu mereka untuk menjanakan idea kreatif. Kajian Saleh *et al.* (2021) menyatakan pemikiran kreatif adalah keupayaan untuk menghasilkan dan menghubungkan idea-idea baru serta mewujudkan susunan yang unik. Kesimpulannya, kesemua item dalam penilaian reka bentuk dan kreativiti ini mendapat persepsi positif dan negatif yang agak seimbang daripada pelajar.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, model Termokit telah berjaya dibangunkan. Dapatan kajian telah menunjukkan bahawa Termokit yang dibangunkan ini mempunyai nilai kesahan pakar yang tinggi. Nilai kappa yang diperolehi bagi instrumen kesahan kandungan soal selidik persepsi adalah 0.96 manakala nilai kappa bagi kesahan kandungan Termokit adalah 0.97. Nilai Alpha Cronbach 0.95 menunjukkan kebolehpercayaan instrumen yang sangat baik dan efektif. Nilai

min terkumpul menunjukkan tahap yang tinggi bagi keempat konstruk iaitu konstruk kebolegunaan ( $M = 4.19 = SP, 0.511$ ), kepuasan ( $M = 4.28, SP = 0.483$ ), minat ( $M = 4.28, SP = 0.522$ ) dan reka bentuk ( $M = 3.71, SP = 0.678$ ). Hasil keseluruhan menunjukkan Termokit berjaya memperoleh nilai kebolegunaan yang baik bagi pendapat pelajar. Diharapkan produk ini dapat meningkatkan lagi kefahaman pelajar bagi topik termokimia.

## **RUJUKAN**

- Bond TG, Fox CM. (2007). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*. (2nd ed.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chong OS, Mahamod Z. (2014). Gaya Pembelajaran Pelajar Bahasa Melayu Berdasarkan Gaya Pembelajaran Grasha. *Journal of Research in Education*, 18, 52-56.
- Hashim NAE, Surat S, Zulkifli H. (2023). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran dalam Talian Guru Pendidikan Islam Sekolah Rendah. *International Journal of Civilizational and Human Sciences*, 6(2), 124-140.
- Huei O, Rus R, Kamis A. (2020). Construct Validity and reliability in content knowledge of design and technology subject: a Rasch measurement model approaches for pilot study. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(3), 497-511.
- Hugh ML. (2012). Interrater Reliability: The Kappa Statistic. *Biochemia Medica*, 22(3), 276-282.
- Jamian R, Taha H. (2020). Analisis keperluan kebolegunaan aplikasi mudah alih terhadap sikap, minat dan pengetahuan asas matematik tahun 4: Need analysis of mobile application usability specifications for mathematics year 4: constructs of attitude, interest and basic knowledge. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 10(1), 9-15.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Lund AM. (2001). Measuring Usability with the Questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Mustapha R. (1999). The Role of Vocational and Technical Education in the Industrialization of Malaysia.
- Noor NM. (2022). Permainan Flash Card Ion dalam meningkatkan kefahaman asas murid Tingkatan 5 dalam topik Formula Kimia. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3), 353-364.
- Retno AT, Saputro S, Ulfa M. (2018). Properness test: Development of an inquiry-based learning module to improve science literacy in thermochemistry subject. In *AIP Conference Proceedings*, 2021(1).
- Saleh Z, Ahmad J, Buntat Y. (2021). Proses Awal Pembinaan Instrumen Pemikiran Kreatif Bagi Guru Besar. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(2), 210-224.
- Sreerambhatla R. (2010). *Application of Usability Concepts on Text Message Formatting* (Doctoral dissertation, Texas A & M University-Kingsville).

## **Pembangunan dan Kebolehgunaan E-Modul *Chem Bond* bagi Topik Ikatan Kimia dalam Kalangan Guru Pelatih UPSI**

*Development and Usability of Chem Bond E-Module for Chemical Bond Topic among UPSI's Trainee Teachers*

**Nur Aqilah Ahad, Nurulsaidah Abdul Rahim\***

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

\*E-mel: [saidah@fsmt.upsi.edu.my](mailto:saidah@fsmt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan e-modul *Chem Bond* serta mengkaji persepsi kebolehgunaan e-modul *Chem Bond* terhadap guru pelatih Kimia di UPSI. Kajian ini dijalankan menggunakan reka bentuk penyelidikan pembangunan dengan pendekatan kuantitatif. Modul ini dibangunkan dengan menggunakan model ADDIE. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen soal selidik. Dua orang pakar telah dipilih bagi menilai kesahan muka dan kandungan e-modul dan instrumen soal selidik yang telah dibina. Borang kesahan muka, kandungan dan soal selidik telah disahkan oleh pakar dengan darjah persetujuan masing-masing 87.5%, 89.6% dan 91.9%. Seramai 92 responden kajian dipilih menggunakan teknik persampelan rawak mudah yang terdiri daripada guru pelatih Kimia, UPSI. Analisis data dilakukan secara deskriptif menggunakan perisian *Statistical Program for the Social Sciences* (SPSS) bagi mendapatkan skor min dan sisihan piawai bagi kebolehgunaan e-Modul *Chem Bond* yang dibangunkan. Dapatan kajian mendapati persepsi guru pelatih bagi setiap elemen adalah pada tahap yang baik dengan nilai min dan sisihan piawai bagi reka bentuk (min=3.82, SP=0.390), kebergunaan (min=3.78, SP=0.416), mudah digunakan (min=3.84, SP=0.396) dan kepuasan (min=3.84, SP=0.363). E-modul *Chem Bond* dengan kesahan tinggi berjaya dibangunkan dan menunjukkan persepsi kebolehgunaan yang tinggi. Implikasinya, e-modul ini dapat digunakan oleh guru pelatih sebagai alternatif kepada bahan bantu mengajar dalam sesi pembelajaran dan pemudahcaraan bagi menarik minat pelajar.

**Kata kunci:** pembangunan, kebolehgunaan, e-modul, Ikatan Kimia

### **ABSTRACT**

*This study aims to develop the Chem Bond e-module as well as examine the perception of the usability of the Chem Bond e-module for Chemistry trainee teachers at UPSI. This study was conducted using a developmental research design with quantitative approach. This module was developed using the ADDIE model. The data was collected using questionnaire instruments. Two experts were selected to evaluate the face and content validity of the e-module and questionnaire instrument that had been constructed. The form's face validity, content and questionnaire were verified by experts with a degree of agreement of 87.5%, 89.6% and 91.9% respectively. A total of 92 respondents were selected using simple random sampling technique consisting of Chemistry trainee teachers, UPSI. Data analysis was done descriptively using the Statistical Program for the Social Sciences (SPSS) software to obtain the mean score and standard deviation for the usability of the developed Chemical Bond e-Module. The findings of the study found that the trainee teacher's perception of each element was at a good level with the mean value and standard deviation of each for design (min=3.82, SD=0.390), usefulness (min=3.78, SP=0.416), easy to use (min=3.84, SP=0.396) and satisfaction (min=3.84, SP=0.363). The Chemical Bond e-module with high validity was successfully developed and*

*showed a high perception of usability. The implication is that this e-module can be used by trainee teachers as an alternative to teaching aids in learning and facilitation sessions to attract students' interest.*

**Keywords:** *development, usability, e-modul, Chemical Bond*

## **PENGENALAN**

Pembelajaran Abad ke-21 (PAK21) terkandung dalam transformasi pendidikan yang diperkenalkan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia oleh Kementerian Pendidikan Malaysia pada tahun 2013 (Radin dan Yasin, 2018). Namun, pendekatan ini masih lagi tidak diamalkan secara menyeluruh dalam institusi persekolahan. Sebahagian besar guru yang masih mengamalkan pembelajaran secara konvensional sebagai langkah operasional serta strategi pengajaran untuk mencapai tujuan proses pengajaran dan pembelajaran (Dewi, 2018). Menurut Dona dan Zonalia (2021), ikatan kimia merupakan salah satu konsep yang paling asas dalam pembelajaran kimia dan secara tidak langsung ia berkaitan dengan konsep – konsep lain seperti tindak balas kimia. Selain itu, ikatan kovalen dan ion yang bersifat abstrak dan kompleks ini akan mendorong berlakunya miskonsepsi dalam kalangan murid-murid (Tsaparlis, Pappa & Byers, 2018). Perkara ini disokong oleh Ahmad Barai *et al.*, (2022) yang menyatakan bahawa punca utama pelajar kurang berminat dengan mata pelajaran Kimia adalah disebabkan oleh pendekatan pembelajaran konvensional yang menyukarkan pelajar berimajinasi bagi memahami sesuatu topik yang bersifat abstrak.

Modul ialah satu bentuk bahan pengajaran bercetak yang direka untuk dipelajari secara bebas oleh pelajar dalam pembelajaran kerana mereka telah dilengkapi dengan arahan untuk belajar sendiri. Manakala, e-modul ialah satu bentuk persembahan bahan pembelajaran yang disusun secara sistematik untuk mencapai objektif pembelajaran tertentu yang dipersembahkan dalam format elektronik termasuk animasi, audio dan navigasi yang akan menjadikan pelajar lebih interaktif dengan bahan (Putri *et al.*, 2020).

Penggunaan e-modul ini telah berjaya meningkatkan kefahaman, minat dan semangat belajar pelajar. Kuit dan Osman (2021) mendapati penggunaan e-modul CHEMBOND3D telah meningkatkan pengetahuan tentang konsep ikatan kimia dengan integrasi aplikasi berasaskan web, Molview. E-modul Ikatan Kimia yang dihasilkan oleh Putri *et al.*, (2020) telah menunjukkan kesan positif kepada minat dan hasil pembelajaran serta ia menyokong pelajar untuk pembelajaran sendiri. Oleh itu, pembangunan e-modul diperlukan bagi membantu pelajar dalam belajar sekali gus membantu guru untuk menyampaikan kandungan pembelajaran dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia.

Kajian ini telah membangunkan e-modul bagi standard pembelajaran Ikatan Kimia dan mengenal pasti persepsi kebolehgunaan e-modul dalam kalangan guru pelatih Kimia.

## **METODOLOGI**

### ***Pembangunan e-modul***

Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan dengan pendekatan kuantitatif di mana kajian ini melibatkan pembangunan produk. Reka bentuk produk ini adalah menggunakan model ADDIE yang merangkumi analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan penilaian (*Evaluation*). Model ini sesuai digunakan bagi menghasilkan bahan bantu pembelajaran yang efektif dan efisien.

Pada fasa analisis kajian literatur turut dilakukan untuk mengetahui masalah yang dihadapi oleh pengkaji di dalam dan luar negara. Kajian analisis keperluan telah dilaksanakan

kepada murid untuk mengetahui standard kandungan yang sukar dikuasai dan masalah yang dihadapi. Berdasarkan dapatan kajian ini, didapati murid suka menggunakan modul untuk belajar Ikatan Kimia. Pada fasa reka bentuk, kandungan e-modul telah dirangka seperti nota ringkas, eksperimen, video, grafik dan mnemonik.

Pada fasa pembangunan, e-modul telah dihasilkan menggunakan aplikasi *Canva*. Semua kandungan yang telah dikumpulkan disusun mengikut pecahan sub-tajuk. Soalan soal selidik persepsi turut dibangunkan. Pembangunan e-modul ini sentiasa disemak dan dibincangkan bersama penyelia.

Pada fasa pelaksanaan, kandungan e-modul dan soal selidik telah disahkan oleh pakar dan dilakukan kebolehpercayaan. E-modul dan soal selidik telah diberikan kepada responden melalui *Google Form* untuk mengumpulkan data. Pada fasa penilaian, data telah dianalisis untuk mendapatkan nilai min dan sisihan piawai bagi soal selidik kebolehgunaan. Rajah 1 menunjukkan e-modul *Chem Bond*.



**Rajah 1.** E-modul *Chem Bond*

### ***Populasi dan Sampel Kajian***

Populasi kajian terdiri daripada 116 guru pelatih kimia semester tujuh UPSI. Berdasarkan jadual Krejcie dan Morgan (1970), seramai 92 orang guru pelatih dipilih menggunakan teknik persampelan rawak mudah.

### ***Instrumen Kajian***

Terdapat dua instrumen dalam kajian ini iaitu borang kesahan muka kandungan serta borang soal selidik kebolehgunaan. Borang soal selidik kebolehgunaan mempunyai 21 item yang terdiri daripada konstruk kebergunaan, mudah digunakan, reka bentuk dan kepuasan.

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan***

Dua pakar telah dipilih untuk kesahan muka dan kandungan serta soal selidik kebolehgunaan. Kesahan ini dianalisa menggunakan peratus persetujuan pakar. Manakala, kajian rintis ditadbir kepada pelajar semester 6 UPSI untuk mendapatkan kebolehpercayaan soal selidik. Nilai kebolehpercayaan dianalisa melalui *Alpha Cronbach*.

### ***Analisis Data***

Soal selidik pula dianalisis secara statistik deskriptif dengan menggunakan nilai peratus, min dan sisihan piawai. Analisis data dilakukan dengan bantuan perisian Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versi 25.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### *Kesahan e-modul Ikatan Kimia*

Dapatan kajian menunjukkan e-modul *Chem Bond* mempunyai kesahan muka dan kandungan yang baik dengan peratus persetujuan iaitu 87.5 % dan 89.6% masing-masing. Selain itu, kesahan soal selidik memberi nilai 91.9%. Aras pencapaian 70% dianggap telah mencapai tahap pencapaian yang tinggi (NoaKuih & Ahmad, 2005). Sebarang cadangan dan penambahbaikan telah dilakukan berdasarkan kepada komen pakar. Peratus persetujuan pakar bagi setiap kesahan ditunjukkan dalam Jadual 1.

**Jadual 1.** Kesahan e-modul *Chem Bond*

Kesahan	Persetujuan Pakar (%)		
	Pakar 1	Pakar 2	Purata
Kesahan Muka	96.4 %	78.6 %	87.5 %
Kesahan Kandungan	95.8 %	83.3 %	89.6 %
Kesahan Soal Selidik	96.7 %	87.0 %	91.9 %

### *Kebolehpercayaan Soal Selidik*

Nilai Alfa Cronbach yang diperoleh bagi instrumen soal selidik adalah 0.941 yang menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang baik dan boleh digunakan kepada kumpulan sebenar. Menurut Asbullah *et al.* (2018), sekiranya nilai pekali Alfa Cronbach adalah antara 0.9 sehingga 1.0 menunjukkan ia sangat efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi.

### *Persepsi Kebolegunaan e-modul Chem Bond*

Persepsi kebolegunaan e-modul *Chem Bond* terbahagi kepada empat konstruk iaitu kebergunaan, mudah digunakan, reka bentuk dan kepuasan. Dapatan kajian ini dianalisis menggunakan min dan sisihan piawai dan dipaparkan dalam Jadual 2.

**Jadual 2.** Taburan min dan sisihan piawai

Konstruk	Min	Interprestasi	Sisihan Piawai	Kesepakatan responden
Kebergunaan	3.778	Tinggi	0.416	Tinggi
Mudah digunakan	3.804	Tinggi	0.396	Tinggi
Reka bentuk	3.816	Tinggi	0.390	Tinggi
Kepuasan	3.844	Tinggi	0.363	Tinggi

Kempat-empat konstruk telah mendapat persepsi yang baik daripada responden. Menurut Riduwan (2012) skor min melebihi 3.51 menunjukkan interpretasi yang tinggi. Produk ini mendapat respon yang tinggi dalam konstruk kebergunaan. Aspek kebergunaan penting supaya pelajar merasa puas semasa bermain (Khan *et al.*, 2017). Dalam aspek mudah digunakan, e-modul *Chem Bond* ini dapat menjadi sumber rujukan bagi guru pelatih. Menurut Sidek & Alim (2007), modul pembelajaran merupakan sumber rujukan dan panduan pelajar dalam proses pembelajaran yang meningkatkan konsep pembelajaran sendiri yang bebas, fleksibel dan tidak terikat dengan masa dan tempat tertentu. E-modul telah direka bentuk dengan baik. Nawi (2021) melaporkan penggunaan tulisan yang baik memainkan peranan penting dalam menjadikan bahan bantu mengajar tersebut lebih berkesan.

Akhir sekali, responden berpuas hati dengan e-modul dan akan mencadangkan kepada rakan-rakan untuk menggunakan e-modul ini. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa responden berasa puas untuk menggunakan e-modul *Chem Bond*. Dapatan yang diperoleh ini



membuktikan bahawa keseluruhan responden bersetuju bahawa e-modul *Chem Bond* ini menjadikan murid lebih bersemangat untuk mengikuti sesi PdPc dan secara langsungnya membolehkan murid belajar dengan lebih berkesan melalui e-modul *Chem Bond*. Ini selari dengan kepelbagaian aktiviti dan sifat fleksibel modul mampu memberi peluang menarik minat mereka untuk memahami bahan yang disediakan (Nik, 2014).

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, pembangunan e-modul *Chem Bond* bagi bidang pembelajaran Ikatan Kimia tingkatan 4 berjaya dibangunkan. Kajian ini mendapati bahawa e-modul *Chem Bond* mempunyai tahap kesahan yang baik. Keempat-empat konstruk yang dibina menunjukkan nilai interprestasi yang tinggi membuktikan bahawa e-modul *Chem Bond* yang dibangunkan mempunyai persepsi yang baik dari segi reka bentuk, mudah digunakan, kepuasan dan kebergunaan. Oleh itu, e-modul *Chem Bond* ini boleh dijadikan sebagai bahan bantu mengajar bagi guru pelatih dalam topik Ikatan Kimia.

## **RUJUKAN**

- Ahmad Barai MA, Ibrahim DA, Md Som NA, Zainal Z. (2022). MeMoJam: kaedah pembelajaran isomerism dan struktur kimia organik. *Konvensyen Penyelidikan, Komuniti Pembelajaran Profesional (PLC) Dan Inovasi Pendidikan Program Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia Kali Kedua Tahun 2022 (KonPPI-2-2022)*, 172–181.
- Asbullah LH, Lubis MA, Aladdin A, & Sahrim M. (2018). Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen strategi pembelajaran kolokasi Bahasa Arab: analisis menggunakan Model Rasch. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 43(3), 131-140
- Dewi ER. (2018). Metode pembelajaran modern dan konvensional pada sekolah menengah atas. *Jurnal Ilmu Pendidikan, Keguruan dan Pembelajaran*, 2(1), 44-52.
- Dona SR, Zonalia F. (2021). Identifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi ikatan kimia: sebuah studi literatur. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1084-1091.
- Khan A, Ahmad FH, Malik MM. (2017). Use of digital game-based learning and gamification in secondary school science: The effect on student engagement, learning and gender difference. *Education and Information Technologies*, 22, 2767-2804.
- Kuit VK, & Osman K. (2021). CHEMBOND3D e-module effectiveness in enhancing students' knowledge of chemical bonding concept and visual-spatial skills. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 9(4), 252-264.
- Nawi NAM. (2021). Pembangunan dan persepsi guru pelatih terhadap permainan papan Chemypoly dalam subtopik ikatan Ion dan Kovalen tingkatan empat. Tesis Sarjana muda Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Nik A. N. P.(2014). Penghasilan disertasi berkualiti dalam pendidikan matematik. Kuala Lumpur:Penerbit Universiti Malaya.
- Noah SM, Ahmad J. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Putri GA, Dewata I, Oktavia B, Kurniawati D. (2020). Meta-Analysis of the implementation of e-modules and the effectiveness of using chemical bonding e-modules based on scientific approaches against student X learning outcomes in Pariaman City, *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(7), 1210-1214.
- Radin M., Yasin MAMZ. (2018). Pelaksanaan Pendidikan Abad Ke-21 di Malaysia: Satu Tinjauan Awal. *Sains Humanika*, 3(2). 1-6.
- Sidek RZS, Alim ES. (2007). Pembinaan Modul Pembelajaran Kendiri Autocad (2d) Bagi Mata Pelajaran Lukisan Kejuruteraan Berbantu Komputer. 1-11. Universiti Teknologi Malaysia.
- Tsaparlis G, T Pappa E, Byers B. (2018). Teaching and learning chemical bonding: research-based evidence for misconceptions and conceptual difficulties experienced by students in upper secondary schools and the effect of an enriched text. *Chemistry Education. Research and Practice*, 19(4), 1253–1269.

## **Tinjauan Sikap dan Motivasi Pelajar Kimia Terhadap Kursus Kimia Fizik di Universiti Pendidikan Sultan Idris**

*Survey of Attitude and Motivation in Physical Chemistry Course among  
Chemistry Students at Sultan Idris Education University*

**Fatin Nadhirah Abdullah, Nurulsaidah Abd Rahim\***

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

\*E-mel: [saidah@fsmt.upsi.edu.my](mailto:saidah@fsmt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian tinjauan ini bertujuan mengenal pasti tahap sikap dan motivasi pelajar kimia dalam kimia fizik. Kajian ini juga dijalankan untuk melihat hubungan antara sikap dan motivasi pelajar kimia terhadap pencapaian akademik mereka. Seramai 145 responden terdiri daripada pelajar kimia UPSI semester 5, 7 dan 8 telah dipilih secara rawak mudah. Soal selidik bagi sikap dan motivasi dalam kursus kimia fizik telah mendapat kesahan daripada dua pakar. Purata peratus persetujuan pakar bagi konstruk sikap dan motivasi adalah 89.7%. Kebolehpercayaan instrumen kajian mendapat nilai Alpha Cronbach  $\alpha = 0.927$ . Dapatan kajian dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai kekerapan, peratusan, min, dan sisihan piawai. Sikap dan motivasi pelajar terhadap kimia fizik menunjukkan nilai interpretasi min yang tinggi iaitu 3.52 dan 3.61, masing-masing. Manakala analisis data secara korelasi Pearson bagi hubungan antara sikap dan pencapaian akademik pelajar kimia menunjukkan hubungan yang rendah ( $r = 0.269$ ) dan hubungan antara motivasi dengan pencapaian akademik menunjukkan hubungan yang sederhana tinggi ( $r = 0.322$ ). Kesimpulannya, sikap dan motivasi pelajar memainkan peranan yang penting untuk mereka memahami dan menguasai kimia fizik dengan baik. Kajian ini dapat memberikan impak yang positif kepada pihak UPSI dan juga pensyarah kursus kimia fizik. Ini dapat membantu UPSI dan pensyarah dalam menambah baik kaedah pengajaran mereka untuk menjadikan kimia fizik lebih mudah difahami oleh pelajar.

**Kata kunci:** Tinjauan, Kimia Fizik, sikap, motivasi

### **ABSTRACT**

*The study of this survey aimed to identify the level of attitude and motivation of chemistry students in physical chemistry. The study was also conducted to look at the relationship between the attitudes and motivations of chemistry students towards their academic achievement. A total of 145 respondents comprising UPSI chemistry student's semester 5, 7 and 8 were randomly selected. The questionnaire for attitude and motivation in the chemistry course of physical chemistry has received the validity of two experts. The average percentage of expert approval for attitudes and motivation constructs is 89.7%. The reliability of the instrument shows the value of Cronbach Alpha  $\alpha = 0.927$ . The findings of the study were descriptively analyzed to obtain the values of frequency, percentage, mean, and standard deviation. The student's attitude and motivation towards physical chemistry showed high mean interpretation values of 3.52 and 3.61, respectively. While Pearson's correlation data analysis for the relationship between attitudes and academic achievement of chemistry students showed a low relationship ( $r=0.269$ ) and the relationship between motivation and academic achievement showed a moderately high relationship ( $r=0.322$ ). In conclusion, students' attitudes and motivations play an important role for them to well understand and master in physical chemistry. This study can have a positive impact to UPSI and the lecturers of the physical chemistry course. It can assist UPSI*

*and lectures in enhancing their methods of teaching to make physical chemistry easier for students to understand.*

**Keywords:** *Survey, physical chemistry, attitude, motivation*

## **PENGENALAN**

Kimia fizik memainkan peranan penting dalam pendidikan ahli kimia, saintis dan jurutera. Pada masa kini, kimia fizik meliputi bidang kimia termodinamik, elektrokimia dan kimia kinetik terus berkembang secara makroskopik yang boleh diperhatikan dan diukur secara langsung. Namun, ia merupakan subjek yang menuntut pemahaman konsep yang melibatkan penaakulan fizik dan penggunaan matematik yang kompleks seperti kalkulus dan persamaan pembezaan (Stroumpouli & Tsaparlis, 2022). Kursus ini memberi pengetahuan dan pemahaman asas tentang konsep-konsep dan prinsip-prinsip fizik yang berkaitan dengan kimia, seperti termodinamik, kinetik, mekanik kuantum, spektroskopi, dan lain-lain.

Walau bagaimanapun, kursus kimia fizik ini sering kali dianggap sebagai kursus yang sukar, membosankan, dan tidak menarik oleh pelajar kimia. Menurut Nicoll (2001) dan Sözbilir (2004), kursus kimia fizik dianggap secara tradisinya sukar dari sudut pandangan pelajar dan pensyarah. Antara faktor kesukaran pembelajaran kimia fizik ialah konsep yang abstrak, kandungan kursus yang membebankan, kurang kefahaman yang mendalam terhadap kursus, terlalu bersifat matematik, tidak dapat mengaitkan konsep dengan kehidupan seharian dan kekurangan sumber rujukan (Sözbilir, 2004). Kesannya, pelajar kimia mungkin cenderung gagal dan perlu mengulang semula peperiksaan bagi kursus ini kerana perasaan takut gagal atau tidak memahami kandungannya seterusnya terdapat segelintir yang memperoleh gred yang rendah. Mereka juga kurang berminat untuk belajar kursus ini kerana merasakan bahawa ia tidak relevan atau tidak berguna untuk pengajian dan kerjaya mereka pada masa depan.

Satu kajian awal dijalankan di kalangan pelajar kimia dan 63.3% responden mengatakan bahawa kursus kimia fizik ini susah untuk dikuasai dan difahami. Persepsi pelajar terhadap sesuatu kursus berupaya mempengaruhi motivasi dan minat mereka terhadap kursus tersebut dan akibatnya boleh mempengaruhi pembelajaran mereka (Sözbilir, 2004). Motivasi pelajar dalam mempelajari kimia fizik juga boleh mempengaruhi persepsi mereka terhadap masalah pembelajaran. Pelajar yang mempunyai motivasi intrinsik yang tinggi, seperti minat yang kuat dalam kimia fizik atau matlamat kerjaya yang berkaitan, mungkin lebih cenderung untuk menghadapi cabaran dan bekerja keras untuk memahami bahan tersebut. Sebaliknya, pelajar yang kurang bermotivasi atau berasa takut dengan masalah pembelajaran mungkin mengalami kesukaran yang lebih besar untuk mempelajari kimia fizik.

Kajian yang dijalankan ini bertujuan mengenal pasti tahap sikap dan motivasi pelajar kimia terhadap kursus kimia fizik di UPSI sekaligus mengenal pasti hubungan antara sikap dan motivasi terhadap pencapaian akademik pelajar kimia dalam kursus kimia fizik I dan II. Berikut adalah hipotesis kajian:

H<sub>01</sub>: Tiada Terdapat hubungan signifikan antara sikap dan pencapaian akademik pelajar dalam kursus Kimia Fizik I dan Kimia Fizik II.

H<sub>02</sub>: Tiada Terdapat hubungan signifikan antara motivasi dan pencapaian akademik pelajar dalam kursus Kimia Fizik I dan Kimia Fizik II.

## **METODOLOGI**

Kajian yang dijalankan ini merupakan kajian kuantitatif dan reka bentuk kajian adalah kajian tinjauan. Populasi yang dipilih adalah pelajar Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) dengan Kepujian di Universiti Pendidikan Sultan Idris. Jumlah pelajar kimia yang telah mengambil

kursus kimia fizik adalah seramai 220 orang pelajar dari semester 5, 6, 7 dan 8. Berdasarkan Jadual Krejcie dan Morgan (1970) seramai 136 sampel diperlukan daripada jumlah populasi menggunakan kaedah persampelan rawak mudah.

Kajian ini menggunakan borang soal selidik melalui medium *Google Form* sebagai instrumen bagi mengumpulkan data mengenai tahap sikap dan motivasi pelajar kimia terhadap kimia fizik. Borang soal selidik diadaptasi daripada Salta & Koulougliotis, (2015) bagi konstruk motivasi dan Adams *et al.* (2006) bagi konstruk sikap. Seramai 145 responden telah menjawab soal selidik ini.

Kesahan kandungan soal selidik disemak dan disahkan oleh 2 pakar dan dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar. Jadual 1 menunjukkan purata persetujuan pakar yang tinggi bagi kedua-dua orang pakar iaitu sebanyak 92.1%. Ini selari dengan pernyataan daripada Tuckman & Waheed (1981) di mana nilai kesahan yang melebihi 70% merupakan nilai yang baik bagi kesahan kandungan.

**Jadual 1.** Kesahan pakar bagi kandungan soal selidik

Pakar penilai	Peratus persetujuan pakar kandungan soal selidik	Pandangan pakar
Pakar 1	82.50%	Diterima
Pakar 2	96.87%	Diterima
Jumlah keseluruhan	89.69%	Diterima

Nilai kebolehpercayaan instrumen didapatkan melalui kajian rintis ke atas 30 pelajar dan dianalisis menggunakan nilai pekali Alfa Cronbach. Nilai Alpha Cronbach yang diperoleh adalah 0.927 yang menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang sangat baik dan efektif. Ini menunjukkan instrumen dapat memberikan konsistensi yang baik terhadap sampel yang dikaji. Menurut George & Mallery (2003),  $\alpha > 0.70$  membolehkan item yang terdapat di dalam soal selidik ini boleh diterima pakai.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan inferensi untuk mendapatkan nilai frekuensi, peratusan, min dan sisihan piawai serta korelasi Pearson menggunakan perisian SPSS.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### *Analisis Deskriptif Sikap dan Motivasi Terhadap Kimia Fizik*

Terdapat dua konstruk yang terkandung dalam soal selidik yang diedarkan kepada responden iaitu sikap dan motivasi terhadap kimia fizik. Sikap adalah tindakan pelajar terhadap kimia fizik yang dilihat dari aspek penyelesaian masalah, kepentingan peribadi, memahami/usaha, serta perkaitan konsep dan pemahaman konsep yang diterapkan. Manakala, motivasi pula dilihat menerusi aspek efikasi diri, penentuan diri dan motivasi intrinsik. Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai mengikut konstruk dalam soal selidik yang telah dijalankan.

Nilai min yang diperoleh bagi konstruk sikap adalah 3.52 dan nilai sisihan piawai 0.59. Ini menunjukkan tahap sikap yang tinggi pada diri pelajar kimia dalam kursus kimia fizik. Menurut Guido (2013), apabila pelajar mempunyai sikap positif, mereka akan menunjukkan tingkah laku yang positif dan dapat memenuhi keperluan akademik.

**Jadual 2:** Skor Min Setiap Konstruk

Konstruk	Min	Interpretasi Min*	Sisihan Piawai
Sikap	3.52	3.08	1.032
Motivasi	3.60	3.55	0.951

\*Interpretasi min merujuk Riduwan (2012)

Bagi konstruk motivasi, nilai min yang diperoleh berada pada tahap yang tinggi iaitu 3.60 manakala nilai sisihan piawai 0.56. Berdasarkan data yang diperoleh, tahap motivasi berada pada tahap yang tinggi. Menurut Sadirman (2014), pelajar yang memiliki motivasi tinggi untuk belajar akan lebih baik dalam menerima pelajaran serta sikap yang ditimbulkan oleh pelajar akan menjadi lebih positif dalam pembelajaran,

### ***Analisis Inferensi Hubungan Sikap dan Motivasi Terhadap Pencapaian Kimia Fizik***

Berdasarkan Jadual 3, nilai pekali korelasi,  $r$  bagi hubungan sikap terhadap gred pencapaian Kimia Fizik I adalah 0.231 ( $p < 0.05$ ). Ini menunjukkan hubungan korelasi yang rendah dan mempunyai hubungan yang signifikan antara sikap dan pencapaian akademik Kimia Fizik I. Manakala hubungan sikap terhadap gred pencapaian Kimia Fizik II adalah 0.306 ( $p < 0.01$ ), sekali gus menunjukkan nilai korelasi sederhana tinggi dan mempunyai hubungan yang signifikan. Nilai aras signifikan,  $p$  bagi Kimia Fizik I (0.01) dan Kimia Fizik II ( $p < 0.001$ ) yang lebih kecil daripada 0.05 dan 0.01 menunjukkan  $H_{01}$  ditolak. Ini bermakna sikap pelajar yang positif terhadap Kimia Fizik akan meningkatkan pencapaian akademik Kimia Fizik I dan Kimia Fizik II. Muhamad Shafiq dan Noraini (2018) juga menunjukkan pelajar yang mempunyai sikap yang baik dalam pembelajaran akan mendapat pencapaian akademik yang tinggi.

**Jadual 3.** Hubungan antara sikap terhadap pencapaian Kimia Fizik

		Pencapaian Kimia Fizik I	Pencapaian Kimia Fizik II
Sikap	Korelasi Pearson	0.231**	0.306**
	Aras signifikan	0.010 <sup>a</sup>	<0.001 <sup>b</sup>
	N	145	145

<sup>a</sup>aras signifikan  $p < 0.05$ ; <sup>b</sup>aras signifikan  $p < 0.01$

Bagi motivasi, nilai pekali korelasi bagi kursus Kimia Fizik I adalah 0.247 ( $p < 0.01$ ) yang menunjukkan hubungan yang rendah, manakala Kimia Fizik II memberikan hubungan yang sederhana tinggi ( $r = 0.417$ ,  $p < 0.01$ ). Nilai aras signifikan,  $p$  bagi kursus Kimia Fizik I dan Kimia Fizik II adalah 0.003 dan  $< 0.001$ , masing-masing, lebih kecil daripada 0.01 seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4. Ini menunjukkan  $H_{02}$  ditolak. Oleh itu, terdapat hubungan yang signifikan antara motivasi pelajar dan pencapaian akademik dalam kursus Kimia Fizik I dan Kimia Fizik II. Motivasi pelajar yang tinggi akan berupaya meningkatkan pencapaian akademik Kimia Fizik I dan Kimia Fizik II. Ini disokong oleh Sardiman (2014) yang mendapati pelajar yang memiliki motivasi tinggi untuk belajar akan lebih baik dalam menerima pelajaran serta sikap yang ditimbulkan oleh siswa akan menjadi lebih positif dalam pembelajaran.

**Jadual 4.** Hubungan antara motivasi terhadap pencapaian Kimia Fizik

		Pencapaian Kimia Fizik I	Pencapaian Kimia Fizik II
Motivasi	Korelasi Pearson	0.247**	0.417**
	Aras signifikan	0.003	<0.001 <sup>a</sup>
	N	145	145

<sup>a</sup>aras signifikan  $p < 0.01$

Sikap yang positif dan motivasi tinggi yang dimiliki oleh pelajar berupaya untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam kimia fizik.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, tahap sikap dan motivasi pelajar kimia UPSI terhadap kursus Kimia Fizik adalah tinggi. Kajian ini turut menunjukkan hubungan positif yang rendah antara sikap dan

motivasi pelajar terhadap pencapaian akademik Kimia Fizik I. Manakala, terdapat hubungan positif yang sederhana tinggi bagi sikap dan motivasi terhadap pencapaian akademik Kimia Fizik II. Sikap dan motivasi memberikan hubungan signifikan dalam pencapaian akademik pelajar. Pelajar yang sentiasa positif dan bermotivasi tinggi pasti akan mendapat keputusan yang baik dalam Kimia Fizik.

## **RUJUKAN**

- George D, Mallery P. (2003). SPSS for windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 Update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Guido, RMD. (2013). Attitude and motivation towards learning physics. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 2(11).
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Muhamad Shafiq, Noraini. (2018). Mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian akademik pelajar sarjana muda psikologi, Kolej Universiti Islam Melaka (KUIM). *Jurnal Sains Sosial*, 7, 77-87.
- Nicoll G, Francisco JS. (2001). An investigation of the factors influencing student performance in physical chemistry. *Journal of Chemical Education*, 78(1), 99.
- Riduwan. (2012). Skala pengukuran variable-variable: Penelitian. Alfabeta: Bandung.
- Sardiman AM. (2014). Interaksi dan motivasi belajar mengajar. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sözbilir M. (2004). What makes physical chemistry difficult? Perceptions of Turkish chemistry undergraduates and lecturers. *Journal of Chemical Education*, 81(4), 573.
- Stroumpouli C, Tsaparlis, G. (2022). Chemistry students' conceptual difficulties and problem solving behavior in chemical kinetics, as a component of an introductory physical chemistry course. *Chemistry Teacher International*, 4(3), 279-296.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an individualized science programme for community college student. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 489-495.

## **Tinjauan Tahap Kebimbangan Kimia dan Sikap Terhadap Kimia Pelajar Aliran Sains di Kuantan, Pahang**

*Survey of the Level of Chemistry Anxiety and Attitudes Towards Chemistry  
among Science Stream Students in Kuantan, Pahang*

**Angelina Rusly, Nurulsaidah Abdul Rahim\***

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,  
359000 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

\*E-mel: [saidah@fsmpt.upsi.edu.my](mailto:saidah@fsmpt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian tinjauan-kuantitatif ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap kebimbangan kimia, sikap terhadap kimia dan cadangan untuk mengurangkan kebimbangan kimia di kalangan pelajar aliran sains. Seramai 195 orang responden kajian dipilih melalui teknik pensampelan bertujuan. Responden yang terlibat adalah pelajar aliran sains yang mengambil mata pelajaran kimia di sekolah harian sahaja. Instrumen kajian adalah borang soal selidik yang mengandungi 50 item berskala *Likert* 5 mata. Purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan soal selidik adalah 95.2%, manakala kebolehpercayaan instrumen kajian mendapat nilai *Alpha Cronbach*,  $\alpha=0.876$ . Hasil analisis deskriptif menunjukkan min kebimbangan kimia ialah  $x=2.75$  dan sikap pelajar terhadap kimia ialah  $x=3.73$ . Terdapat 11 cadangan mengurangkan kebimbangan kimia yang mendapat skor min tinggi di antara julat 4.03-4.62. Kesimpulannya, pelajar aliran sains di Kuantan, Pahang mempunyai tahap kebimbangan kimia yang sederhana dan sikap pelajar terhadap kimia yang tinggi. Implikasinya, kementerian, guru dan ibu bapa perlu bekerjasama dalam mengurangkan kebimbangan kimia pelajar dengan menyediakan kemudahan pembelajaran dan makmal yang lengkap dan kondusif.

**Kata kunci:** Kebimbangan kimia; kebimbangan mempelajari kimia; kebimbangan penilaian kimia; kebimbangan mengendalikan bahan kimia; Sikap terhadap kimia

### **ABSTRACT**

*This quantitative survey study aimed to determine the level of chemistry anxiety, attitudes towards chemistry and identify suggestions for reducing chemistry anxiety among science stream students. A total of 195 study respondents were selected through purposive sampling techniques. The respondents involved are science stream students taking chemistry subject in daily schools only. The instrument is questionnaire form contained 50 Likert scale items with 5 points. The average percentage of expert agreement for the validity of the questionnaire content was 95.2%, while the reliability of the study instrument obtained a Cronbach's Alpha value of  $\alpha=0.876$ . Descriptive analysis results showed that the mean chemistry anxiety were  $x=2.75$ , and students' attitudes towards chemistry were  $x=3.73$ . There were 11 suggestions for reducing chemistry anxiety that received high mean scores in the range of 4.03-4.62. In conclusion, science stream students in Kuantan, Pahang have a moderate level of chemistry anxiety and a high attitude towards chemistry. In implication, ministry, teachers and parents need to work together to reduce students' chemistry anxiety by providing complete and conducive learning and laboratory facilities.*

**Key words:** Chemistry anxiety, chemistry learning anxiety; chemistry evaluation anxiety; chemical handling anxiety; Attitudes towards chemistry

## **PENGENALAN**

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah merangka Dasar 60:40 yang menyasarkan 60 peratus pelajar perlu mengambil aliran sains atau teknikal dan 40 peratus lagi mengambil aliran sastera (Suhanna *et al.*, 2015). Statistik terkini melaporkan hanya 15.2% pelajar Tingkatan 3 di seluruh negara memilih aliran sains ketika melangkah ke Tingkatan 4 bagi sesi 2023/2024 (Anuar, 2023). Peratus yang dilaporkan ini sangat jauh daripada peratus yang disasarkan dalam Dasar 60:40 walaupun KPM telah melaksanakan pelbagai usaha untuk meningkatkan kemasukan pelajar dalam aliran sains. Selain itu, pencapaian pelajar Malaysia dalam pentaksiran antarabangsa seperti *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) juga telah menurun. Pada TIMSS 2019, Malaysia telah menduduki tangga ke-26 berbanding tangga ke-24 pada TIMSS 2015 (KPM, 2019). Manakala, Malaysia mengalami peningkatan pencapaian pada PISA 2018 berbanding dengan PISA 2015, namun masih berada di kedudukan yang rendah berbanding negara lain (Hin, 2020).

Kimia adalah antara mata pelajaran yang ditawarkan dalam pakej Sains di sekolah menengah. Mata pelajaran Kimia diwujudkan dalam kurikulum sekolah bertujuan membentuk sikap positif pelajar terhadap Kimia. Namun, pelajar lebih menyukai mata pelajaran lain berbanding Kimia kerana mereka terpaksa menggunakan otak kiri dan kanan dalam pembelajaran kimia yang melibatkan pembacaan dan pengiraan (Farhana & Zainun, 2018). Apabila pelajar mempunyai sikap dan persepsi negatif sebegini, pembelajaran kimia akan menjadi tekanan dan akhirnya menyebabkan kebimbangan dalam kalangan pelajar.

Menurut Eddy (2000) kebimbangan kimia ialah kebimbangan yang berkaitan dengan ketakutan terhadap bahan kimia dan kimia sebagai mata pelajaran. Kebimbangan kimia dalam pembelajaran merupakan suatu keadaan yang tidak diinginkan kerana ia boleh melumpuhkan proses pembelajaran dan juga menjejaskan prestasi pelajar (Nurfariha *et al.*, 2015). Selain itu, pelajar menunjukkan kebimbangan yang tinggi mengenai penilaian kimia kerana bimbang pencapaian mereka rendah dalam peperiksaan (Lee & Lay, 2014). Jegede (2007) mendapati silibus mata pelajaran Kimia turut menjadi penyumbang kepada kebimbangan kimia disebabkan oleh silibus kimia yang terlalu luas dan terdapat topik yang tidak relevan di dalam buku teks membuatkan buku teks Kimia menjadi tebal.

Tahap kebimbangan kimia ini memainkan peranan penting dalam menentukan sikap pelajar terhadap kimia. Menurut Cheung (2009), terdapat empat faktor yang mempengaruhi sikap pelajar terhadap kimia iaitu keseronokan terhadap pembelajaran kimia, keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia, kepercayaan penilaian tentang kimia di sekolah dan kecenderungan tingkah laku untuk mempelajari kimia.

Oleh itu, kajian ini meninjau kebimbangan kimia dan sikap pelajar terhadap kimia, di samping cadangan untuk mengurangkan kebimbangan kimia dalam kalangan pelajar aliran sains di sekolah harian di Kuantan, Pahang.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian, Populasi dan Sampel***

Kajian tinjauan ini berbentuk kuantitatif yang mengumpul data melalui soal selidik dan dianalisis secara deskriptif. Populasi capaian kajian adalah 783 pelajar aliran sains tingkatan 4 di sekolah harian dan mengambil subjek Kimia di Kuantan, Pahang. Oleh itu, 256 pelajar perlu diambil sebagai responden sampel kajian berdasarkan Krejcie dan Morgan (1970). Namun, hanya 195 pelajar aliran sains memberi maklum balas. Teknik pensampelan bertujuan



digunakan untuk memilih populasi dan sampel kajian yang hanya melibatkan pelajar kimia di sekolah harian.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian adalah soal selidik berskala *Likert 5* mata yang diadaptasi dan diubahsuai daripada Adeline dan Lay (2014), Cheung (2009), dan Jegede (2007). Soal selidik terbahagi kepada empat bahagian iaitu Bahagian A melibatkan demografi responden, Bahagian B adalah kebimbangan kimia (26 item), Bahagian C adalah sikap pelajar terhadap kimia (12 item) dan Bahagian D adalah cadangan untuk mengurangkan kebimbangan kimia pelajar (12 item).

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan***

Kandungan soal selidik telah disahkan oleh 2 pakar dan nilai purata peratus persetujuan pakar adalah 95.2%. Nilai ini menunjukkan bahawa kesemua item yang terdapat di dalam soal selidik dapat mengukur pemboleh ubah yang sepatutnya diukur dalam kajian. Kebolehpercayaan instrumen telah ditadbir ke atas 30 pelajar di Kuantan dengan nilai alfa,  $\alpha=0.876$ . Ini menunjukkan item yang terdapat di dalam soal selidik mempunyai kebolehpercayaan yang sangat baik dan boleh diterima pakai bagi kajian sebenar.

### ***Analisis Data***

Data kajian yang diperoleh dianalisis melalui statistik deskriptif seperti frekuensi, peratus, min dan sisihan piawai bagi melihat tahap kebimbangan kimia, sikap pelajar terhadap kimia serta cadangan untuk mengurangkan kebimbangan kimia. Perisian *IBM SPSS Statistics 27* digunakan dalam pengiraan statistik ini.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

Jadual 1 menunjukkan purata min tiga faktor kebimbangan kimia iaitu pembelajaran kimia, penilaian kimia dan pengendalian bahan kimia.

**Jadual 1.** Purata Min Tiga Faktor Kebimbangan Kimia

<b>Faktor kebimbangan kimia</b>	<b>Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>	<b>Tahap</b>
Kebimbangan pembelajaran kimia	2.29	0.718	Rendah
Kebimbangan penilaian kimia	3.77	0.841	Tinggi
Kebimbangan pengendalian bahan kimia	2.73	0.858	Sederhana
Kebimbangan Kimia (Keseluruhan)	2.75	0.624	Sederhana

Faktor kebimbangan penilaian kebimbangan kimia merekodkan min tertinggi (3.77). Dapatan kajian ini selari dengan Eddy (2000) yang menyatakan kebanyakan pelajar cenderung berasa bimbang terhadap penilaian kimia seperti kuiz, ujian atau peperiksaan kimia. Sistem pendidikan yang berorientasikan peperiksaan ini menyebabkan pelajar berasa tertekan apabila prestasi mereka hanya dinilai dengan penilaian sumatif. Seterusnya, faktor kebimbangan pengendalian bahan kimia dengan min 2.75 (sederhana) membuktikan bahawa pelajar aliran sains mempunyai perasaan bimbang apabila mengendalikan bahan kimia semasa eksperimen dan mendengar pelajar lain bercerita mengenai kemalangan di makmal. Kebimbangan pembelajaran kimia wujud dalam kalangan pelajar aliran sains walaupun mempunyai min terendah (2.29). Pelajar berasa bimbang semasa mempelajari kimia apabila mereka tidak dapat mentafsir pengetahuan abstrak kimia dari segi teori, konsep, prinsip atau penyelesaian masalah

(Nurfariha *et.al.*,2015). Oleh itu, tahap kebimbangan kimia pelajar aliran sains di Kuantan, Pahang secara keseluruhannya berada pada tahap sederhana dengan min 2.75.

Jadual 2 memaparkan purata min bagi empat faktor sikap pelajar terhadap kimia. Purata min 3.73 menunjukkan pelajar aliran sains di Kuantan, Pahang mempunyai sikap positif terhadap kimia.

**Jadual 2.** Purata Min Empat Faktor Sikap Terhadap Kimia

<b>Faktor sikap terhadap kimia</b>	<b>Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>	<b>Tahap</b>
Keseronokan terhadap pembelajaran kimia	3.66	0.825	Sederhana
Keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia	4.24	0.563	Tinggi
Kepercayaan penilaian tentang kimia di sekolah	3.66	0.729	Sederhana
Kecenderungan tingkah laku untuk mempelajari kimia	3.37	0.799	Sederhana
Sikap Pelajar Terhadap Kimia	3.73	0.559	Tinggi

Faktor keseronokan terhadap aktiviti makmal kimia menunjukkan min tertinggi iaitu 4.24. Aktiviti amali kimia dapat meningkatkan kefahaman pelajar kerana mereka boleh mengaplikasi teori dan konsep di samping membuat pemerhatian atas setiap tindak balas yang berlaku dalam sesuatu tindak balas kimia. Ini disokong oleh Farhana dan Zainun (2018) yang melaporkan bahawa pelajar lebih suka kaedah pembelajaran *hands-on* berbanding kaedah pembelajaran *chalk and talk*. Keseronokan terhadap pembelajaran kimia dan kepercayaan penilaian tentang kimia di sekolah merekodkan min 3.66, masing-masing. Pembelajaran akan lebih mudah disampaikan jika pelajar menunjukkan minat belajar dan mengetahui kepentingan kimia dalam kehidupan seharian. Nor Hidayah & Zanaton (2018), menyatakan guru mempunyai peranan penting untuk mewujudkan persekitaran pembelajaran yang menarik bagi membentuk sikap positif terhadap kimia. Walaupun kecenderungan tingkah laku untuk mempelajari kimia memperoleh min terendah (3.37), ini menunjukkan bahawa terdapat segelintir pelajar sanggup meluangkan masa untuk membaca buku teks Kimia dan membuat projek berkaitan kimia jika diberi peluang. Hasil kajian ini selari dengan Yee dan Lay (2014) yang mendapati pelajar cenderung untuk mengetahui tentang kimia seperti ingin membaca buku-buku berkaitan kimia.

**Jadual 3.** Cadangan Mengurangkan Kebimbangan Kimia Pelajar

<b>Bil.</b>	<b>Item</b>	<b>Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>
D4.	Pelajar mengikuti lawatan sambil belajar untuk mendapatkan lebih pendedahan berkaitan mata pelajaran Kimia seperti lawatan ke Petrosains PlaySmart Kuantan.	4.33	0.770
D7.	Guru perlu memupuk minat pelajar terhadap Kimia melalui pembelajaran berasaskan projek	4.25	0.821
D10	Guru perlu menggunakan kaedah pembelajaran yang menyeronokkan seperti permainan	4.62	0.528

Jadual 3 menunjukkan tiga item cadangan mengurangkan kebimbangan kimia yang mempunyai min tertinggi. Item D4 menunjukkan pelajar aliran sains ingin menyertai aktiviti luar iaitu lawatan ke tempat-tempat sains. Menurut Abdul Rasid *et.al.* (2014), lawatan sambil belajar adalah suatu proses pembelajaran yang sangat praktikal kerana pelajar dapat mengetahui, merasai, dan memahami proses yang berlaku dalam pekerjaan dunia sebenar serta memberikan pelajar pengetahuan dan keyakinan diri. Persetujuan terhadap item D7 menunjukkan bahawa pelajar aliran sains ingin mencadangkan kepada guru untuk melaksanakan pembelajaran berasaskan projek. Kaedah pembelajaran ini memberi peluang kepada pelajar untuk membuat penyiasatan, mengasah pemikiran kritis dan kreatif. Manakala, item D10 menggambarkan bahawa pelajar aliran sains menyarankan guru yang mengajar mata pelajaran kimia untuk menyelitkan elemen permainan dalam pembelajaran kimia. Ini kerana

pembelajaran berasaskan permainan dapat meningkatkan minat pelajar dan kemahiran menyelesaikan masalah (Siong & Kamisah, 2018).

## **KESIMPULAN**

Pelajar aliran sains di Kuantan, Pahang menunjukkan tahap kebimbangan kimia yang sederhana dan sikap pelajar terhadap kimia adalah tinggi. Kebimbangan kimia yang wujud perlu diatasi bagi membentuk sikap positif pelajar terhadap kimia. Oleh itu, semua pihak terlibat seperti Kementerian, sekolah, guru dan ibu bapa perlu bekerjasama dalam mengurangkan kebimbangan kimia ini. Kementerian dan sekolah perlu menyediakan kelengkapan pembelajaran dan makmal yang lengkap dan kondusif. Manakala, guru perlu mempelbagaikan kaedah pengajaran supaya murid lebih berminat dan menunjukkan sikap yang positif terhadap kimia.

## **RUJUKAN**

- Abdul Rasid AR, Mohamad Zaid M, Syed Shikh SAK. (2014). Pembangunan keupayaan komuniti menerusi pendekatan pembelajaran berasaskan pengalaman (Experiential learning approach): Pengalaman di Miso Walai Homestay Kinabatangan Sabah. *CiE-TVET Prosiding 080*, 1196-1206.
- Anuar A. (2023, 24 September). Tangani kemerosotan kemasukan aliran sains. Utusan Malaysia Online. <https://www.utusan.com.my/rencana/2023/09/tangani-kemerosotan-kemasukan-aliran-sains/>
- Cheung D. (2009). Developing a scale to measure students' attitudes toward chemistry lessons. *International Journal of Science Education*, 31(16), 2185-2203.
- Eddy RM. (2000). Chemophobia in the college classroom: Extent, sources, and student characteristics. *Journal of chemistry Education*, 77(4), 514-517.
- Farhana WY, Zainun MA. (2018). Attitude towards learning chemistry among secondary school students in Malaysia. *Journal of Asian Behavioural Studies*, 3(11), 1-11.
- Hin KK (2020). PISA 2018 and Malaysia. *International Journal of Advanced Research in Education and Society*, 2(3), 12-18.
- Jegede SA. (2007). Students' anxiety towards the learning of chemistry in some Nigerian secondary schools. *Educational Research and Review*, 2(7), 193-197.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2019. Laporan kebangsaan trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2019. Putrajaya. KPM
- Noor Hidayah I, Zanaton Hj I. (2018). Level of chemophobia and relationship with attitude towards chemistry among science students. *Journal of Educational Sciences*, 2(2), 52-65.
- Nurfariha K, Nor Hasniza I, Johari S. (2015, December). Attribution factors of chemistry anxiety: What are they. *In 2nd International Education Postgraduates Seminars*. p. 20-21.
- Siong WW, Kamisah Osman (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan STEM dan penguasaan kemahiran abad ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-135.
- Suhanna Z, Lilia H, Zanaton I. (2016). How 60: 40 policy affects the development of science curriculum in Malaysia. *Proceeding 7th International Seminar on Regional Education*, 3, 1396-1405.
- Yee ALS, Lay YF. (2015). Developing and validating a Malay version of chemistry anxiety questionnaire for secondary school students. *International and Inclusivity of Higher Education in Southeast Asia: Perspectives, Practices and Pragmatics*, 125-135.

**Tinjauan Tahap *Chemophobia* Pelajar Kimia di  
Universiti Pendidikan Sultan Idris**  
*Survey of the Level Chemophobia of Chemistry Students at  
Sultan Idris Education University*

**Siti Farah Afiqah Shariff, Nurulsaidah Abd Rahim\***

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

\*E-mel: [saidah@fsmt.upsi.edu.my](mailto:saidah@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian tinjauan ini dijalankan untuk mengkaji tahap *chemophobia* pelajar Kimia di UPSI berdasarkan kebimbangan mempelajari kimia, mengendalikan bahan kimia, dan penilaian kimia. Seramai 169 orang pelajar Kimia semester 1 hingga 6 telah dipilih secara rawak mudah. Instrumen kajian yang digunakan adalah soal selidik yang mengandungi tiga konstruk iaitu kebimbangan mempelajari kimia, kebimbangan mengendalikan bahan kimia dan kebimbangan penilaian kimia. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap kebimbangan mempelajari kimia berada pada tahap sederhana manakala kebimbangan mengendalikan bahan kimia dan kebimbangan penilaian kimia berada pada tahap tinggi. Analisis korelasi pearson juga menunjukkan terdapat hubungan signifikan yang tinggi antara kebimbangan mempelajari kimia dengan kebimbangan mengendalikan bahan kimia, kebimbangan mempelajari kimia dengan kebimbangan penilaian kimia dan kebimbangan mengendalikan bahan kimia dengan kebimbangan penilaian kimia. Kesimpulannya, pelajar kimia di UPSI mempunyai *chemophobia* dan ia perlu diatasi bagi menarik minat pelajar sekaligus meningkatkan prestasi akademik mereka.

**Kata kunci:** Kebimbangan kimia; kebimbangan mempelajari kimia; kebimbangan penilaian kimia; kebimbangan mengendalikan bahan kimia

**ABSTRACT**

*This survey study was conducted to examine the level of chemophobia of Chemistry students at UPSI based on the anxiety of learning chemistry, handling chemicals, and chemical assessment. A total of 169 Chemistry students from semester 1 to 6 were selected randomly. The instrument used was questionnaire comprises of three constructs namely chemistry learning anxiety, chemicals handling anxiety and chemistry evaluation anxiety. Research findings showed that the chemistry learning anxiety was at moderate level, while chemicals handling anxiety and chemistry evaluation anxiety were at high level. Pearson correlation analysis also showed that there was a high significant relationship between learning chemistry anxiety with the chemicals handling anxiety, learning chemistry anxiety with chemistry evaluation anxiety and chemicals handling anxiety with chemistry evaluation anxiety. In conclusion, chemistry students at UPSI had chemophobia and it needs to be overcome to attract students' interest as well as improve their academic performance.*

**Keywords:** *Chemophobia, chemistry learning anxiety; chemistry evaluation anxiety; chemical handling anxiety*

## **PENGENALAN**

Kimia adalah mata pelajaran dalam pakej pendidikan sains yang sangat penting dalam kurikulum sekolah menengah atas dan boleh diteruskan pengkhususannya di peringkat pengajian tinggi. Kimia merupakan subjek teras untuk sains perubatan, sains pertanian, industri, farmasi, kejuruteraan kimia dan lain-lain. Namun, penglibatan pelajar masih kurang dalam aliran sains di peringkat sekolah mahupun universiti (Adeline & Lay, 2014). Perkara ini terjadi mungkin disebabkan kebanyakan pelajar berpendapat kimia terlalu kompleks, abstrak dan sukar difahami kerana kimia bukan sahaja melibatkan konsep sains tetapi juga matematik (Edaya, 2012; Noraffandy & Fatimah, 2012).

*Chemophobia* merupakan kebimbangan atau fobia yang berkaitan dengan ketakutan terhadap bahan kimia dan ketakutan terhadap kimia sebagai kursus (Eddy, 2000). Kebimbangan pembelajaran kimia disebabkan oleh tiga faktor iaitu mempelajari kimia, penilaian kimia dan mengendalikan bahan kimia (Eddy, 2000). Punca asas kebimbangan semasa belajar kimia ialah skop sukatan pelajaran yang luas, kesedaran rendah tentang peluang kerjaya dalam bidang kimia, kekurangan lawatan kerja ke lapangan, peralatan makmal yang tidak lengkap, dan kaedah pengajaran yang lemah (Jegade, 2007). Jadi, penurunan pencapaian akademik dalam kimia yang berlaku akan melemahkan semangat pelajar dan mengurangkan minat mereka untuk terus belajar. *Chemophobia* atau kebimbangan kimia merupakan fenomena yang sering memberi kesusahan kepada pelajar tanpa mengira tahap pengajian dan masalah ini perlu ditangani kerana ia menghalang proses pembelajaran kimia yang berkesan (Noor Hidayah & Zanaton, 2018).

Oleh itu, tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengenal pasti tahap *chemophobia* pelajar Kimia UPSI berdasarkan kebimbangan mempelajari kimia, mengendalikan bahan kimia dan penilaian kimia dan mengkaji hubungan antara ketiga-tiga faktor *chemophobia* ini. Hipotesis nul dalam kajian adalah seperti berikut:

H<sub>01</sub>: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kebimbangan mempelajari kimia dan kebimbangan mengendalikan bahan kimia.

H<sub>02</sub>: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kebimbangan mempelajari kimia dan kebimbangan penilaian kimia.

H<sub>03</sub>: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kebimbangan mengendalikan bahan kimia dan kebimbangan penilaian kimia.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk dan Sampel Kajian***

Reka bentuk kajian dalam kajian ini adalah kajian tinjauan dengan pendekatan kuantitatif yang menggunakan soal selidik dalam mengumpul data kajian. Bagi kajian ini, populasi kajian adalah mahasiswa dan mahasiswi yang mengambil program Kimia di UPSI yang berada pada semester satu hingga semester enam sahaja pada semester 1 2023/2024. Jumlah keseluruhan bagi populasi adalah seramai 293 pelajar Kimia. Teknik persampelan rawak mudah telah digunakan bagi mendapatkan responden kajian berdasarkan Krejcie dan Morgan (1970), Seramai 169 pelajar kimia telah dipilih bagi kajian ini.

### ***Instrumen Kajian***

Kajian ini menggunakan borang soal selidik yang menggunakan skala Likert lima mata, Soal selidik terbahagi kepada empat bahagian iaitu A-demografi, B-kebimbangan mempelajari kimia, C-kebimbangan mengendalikan bahan kimia dan D-kebimbangan penilaian kimia. Item-

item bagi kebimbangan kimia merupakan terjemahan daripada Eddy (2000). Soal selidik ini diedarkan kepada responden dalam bentuk *Google Forms*.

### ***Kesahan Kandungan Soal Selidik***

Dua pakar telah dipilih untuk membuat kesahan instrumen soal selidik. Jadual 1 menunjukkan darjah persetujuan pakar dengan purata sebanyak 92.1%. Ia selari dengan pernyataan daripada Tuckman & Waheed (1981) di mana nilai kesahan yang melebihi 70% merupakan nilai yang baik bagi kesahan kandungan.

**Jadual 1.** Darjah persetujuan pakar bagi item soal selidik

<b>Pakar Penilai</b>	<b>Darjah persetujuan pakar</b>	<b>Pandangan Pakar</b>
Pakar 1	96.7%	Diterima
Pakar 2	87.5%	Diterima
<b>Jumlah keseluruhan</b>	<b>92.1%</b>	<b>Diterima</b>

### ***Kebolehpercayaan***

Instrumen soal selidik telah ditadbir kepada 30 pelajar kimia untuk mendapatkannilai kebolehpercayaan. Jadual 2 menunjukkan nilai *Alpha Cronbach* yang diperoleh adalah 0.965 yang memberikan interpretasi sangat baik.

**Jadual 2.** Nilai *Alpha Cronbach* bagi setiap konstruk soal selidik

<b>Konstruk</b>	<b>Jumlah item</b>	<b>Nilai <i>Alpha Cronbach</i></b>	<b>Interpretasi</b>
Kebimbangan mempelajari kimia	17	0.967	Sangat baik
Kebimbangan mengendalikan bahan kimia	10	0.916	Sangat baik
Kebimbangan penilaian kimia	9	0.935	Sangat baik
<b>Keseluruhan</b>	<b>36</b>	<b>0.965</b>	<b>Sangat baik</b>

### ***Analisis Data***

Semua data yang diperoleh daripada soal selidik dalam kajian ini telah dianalisis secara statistik deskriptif dan statistik inferensi menggunakan Perisian SPSS versi 27. Statistik deskriptif seperti kekerapan, peratus, skor min dan sisihan piawai digunakan untuk menilai tahap *chemophobia* pelajar Kimia UPSI berdasarkan tiga faktor iaitu kebimbangan mempelajari kimia, kebimbangan mengendalikan bahan kimia dan kebimbangan penilaian kimia manakala bagi melihat hubungan antara dua pemboleh ubah, statistik inferensi telah digunakan.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Tahap Kebimbangan Kimia Pelajar Kimia***

Skor min bagi setiap konstruk dalam kajian ini ditunjukkan dalam Jadual 3. Tahap kebimbangan mempelajari kimia berada pada tahap yang sederhana dengan min keseluruhannya adalah 3.0825 dan sisihan piawai 1.032. Item B3-Membaca dan menganalisis formula kimia dan item B7-Diberitahu bagaimana untuk mentafsirkan persamaan kimia memberikan nilai min yang paling tinggi dalam konstruk ini. Pelajar mungkin risau akan membuat kesilapan semasa membuat latihan berkaitan formula kimia dan persamaan kimia. Selain itu, pelajar menganggap kimia sebagai mata pelajaran yang sukar dikuasai kerana melibatkan konsep saintifik dan kemahiran matematik seperti mengimbangi persamaan kimia (Nuraffandy & Fatimah, 2012).

Tahap kebimbangan mengendalikan bahan kimia dalam kalangan pelajar ini adalah berada pada tahap yang tinggi iaitu 3.55 dan sisihan piawai 0.951. 120 pelajar menyatakan bimbang menumpahkan bahan kimia (item C1) dan bahan kimia tertumpah di atas tangan semasa menjalankan eksperimen (item C5). Ia mungkin kerana pelajar bimbang tentang risiko tumpahan bahan kimia ke atas kesihatan mereka. Kebimbangan terhadap aktiviti makmal menyebabkan minat pelajar semakin pudar untuk mendapatkan pengetahuan melalui aktiviti makmal (Edaya, 2012).

**Jadual 3.** Skor min dan sisihan piawai bagi kosntruk kebimbangan kimia

<b>Konstruk</b>	<b>Min</b>	<b>Interpretasi</b>	<b>Sisihan Piawai</b>
Kebimbangan Mempelajari Kimia	3.08	Sederhana	1.032
Kebimbangan Mengendalikan Bahan Kimia	3.55	Tinggi	0.951
Kebimbangan Penilaian Kimia	3.90	Tinggi	0.956

Tahap *chemophobia* pelajar Kimia UPSI berdasarkan kebimbangan penilaian kimia menunjukkan skor min 3.90 dan sisihan piawai 0.956 dengan tahap kebimbangan yang tinggi. Item D3-Diberi 'pop' kuiz semasa kelas kimia memberikan nilai persetujuan setuju paling tinggi, 76%. Pelajar merasa bimbang kerana 'pop' kuiz akan dilakukan dalam masa yang singkat dan tidak dijangka. Oleh itu, mereka tidak membuat persediaan yang secukupnya. Chamberlain et al. (2011) ada menyatakan bahawa pandangan pelajar tentang kebimbangan boleh disebarkan kepada dua jangka masa iaitu prapeperiksaan dan hari peperiksaan. Mereka beranggapan bahawa kebimbangan prapeperiksaan teretus disebabkan oleh tugas yang banyak dan kekerapan guru menyebut tentang peperiksaan dan menangani pelajar mereka supaya sedar dan takut sekiranya mereka tidak cukup bersedia (Putwain & Roberts, 2009) dan keadaan ini menyebabkan kesan keputusan peperiksaan yang tidak dapat diramalkan dengan sewajarnya.

### ***Analisis korelasi Pearson berkaitan hubungan antara pemboleh ubah***

Analisis kolerasi Pearson telah digunakan bagi melihat perkaitan hubungan antara pemboleh ubah, pengkaji menggunakan interpretasi kekuatan kolerasi yang diadaptasi oleh Davies (1971).

- Analisis kolerasi Pearson kebimbangan mempelajari kimia dengan kebimbangan mengendalikan bahan kimia menunjukkan hubungan yang amat tinggi ( $r = 0.703, p < 0.001$ ).
- Analisis kolerasi Pearson kebimbangan mempelajari kimia dengan kebimbangan penilaian kimia menunjukkan hubungan yang tinggi ( $r = 0.625, p < 0.001$ ).
- Analisis kolerasi Pearson kebimbangan mengendaikan bahan kimia dengan kebimbangan penilaian kimia menunjukkan hubungan yang amat tinggi ( $r = 0.777, p < 0.001$ ).

Keseluruhannya, terdapat hubungan yang signifikan antara kebimbangan mempelajari kimia dengan kebimbangan mengendalikan bahan kimia, kebimbangan mempelajari kimia dengan kebimbangan penilaian kimia dan kebimbangan mengendalikan bahan kimia dengan kebimbangan penilaian kimia. Oleh itu,  $H_{01}$ ,  $H_{02}$  dan  $H_{03}$  berjaya ditolak menunjukkan pelajar kimia UPSI mempunyai kebimbangan kimia.

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, tahap *chemophobia* pelajar Kimia UPSI berdasarkan kebimbangan mempelajari kimia, kebimbangan mengendalikan bahan kimia dan kebimbangan terhadap

penilaian kimia serta hubungan antara ketiga-tiga faktor tersebut telah dapat dikenal pasti. Mengenal pasti kewujudan tahap kebimbangan kimia di kalangan pelajar adalah langkah penting bagi mengurang dan memperbaiki sikap negatif pelajar terhadap kimia. Hal ini bagi meningkatkan penglibatan pelajar yang lebih tinggi dalam kursus kimia dan sekaligus dalam pencapaian akademik.

## **RUJUKAN**

- Adeline L S, Lay YF. (2014). Sikap dan kebimbangan kimia dalam kalangan pelajar aliran sains: Satu pendekatan pemodelan persamaan struktural (SEM). *Jurnal Pemikir Pendidikan*, 99-117.
- Chamberlain S, Daly AL, Spanding V. (2011). The fear factor: Students' experiences of test anxiety when taking A-Level examinations. *Postarol Care in Education*, 29(3), 193-205.
- Davies JA. (1971). *Elementary survey analysis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Edaya NR. (2012). Diagnosis kesukaran, kesilapan dan salah konsep pelajar tingkatan empat semasa mempelajari tajuk elektrokimia dalam konteks penyelesaian masalah. Tesis Sarjana Muda Pendidikan Sains (Kimia). Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Eddy RM. (2000). Chemophobia in the college classroom: Extent, sources and student characteristics. *Journal of Chemical Education*, 514.
- Jegede SA. (2007). Students' anxiety towards the learning of chemistry in some Nigerian secondary schools. *Educational Research and Review*, 2(7), 193-197.
- Noor Hidayah, BI, Zanaton BHI. (2018). Level of chemophobia and relationship with attitudes towards chemistry among science students. *Journal of Educational Sciences*, 2(2), 52-65.
- Putwain DW, Roberts CM. (2009). The development of an instrument to measure teachers; Use of fear appeals in the GCSE classroom. *British Journal of Educational Psychology*, 79, 643-661.
- Tuckman B, Waheed M. (1981). Evaluating an individualized science programme for community college student. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 489-495.



**Keberkesanan E-Instruksional Ikatan Kovalen (e-IKKOVAL) Dalam  
Kalangan Pelajar Menengah Atas**  
*Effectiveness of Covalent Bond e-Instructional (e-IKKOVAL) among Upper  
Secondary Students*

**Siti Hajar Sa'it, Yuhanis Mhd Bakri\***

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

\*E-mel: [yuhanis.mb@fsmt.upsi.edu.my](mailto:yuhanis.mb@fsmt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan e-Instruksional Ikatan Kovalen (e-IKKOVAL) dalam kalangan pelajar menengah atas bagi standard kandungan Ikatan Kovalen. Reka bentuk kajian adalah kuasi-eksperimen. Kaedah persampelan adalah rawak berkelompok. Populasi kajian adalah murid di sebuah sekolah swasta di sekitar Kuala Lumpur. Instrumen yang digunakan ialah ujian pra dan ujian pasca. Kesahan instrumen telah dinilai oleh dua orang pakar dengan purata peratus persetujuan pakar 93.75%. Analisis ujian-t bebas menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan antara ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan ( $t=-1.293$ ,  $df=31$ ,  $p>0.05$ ). Ujian-t berpasangan menunjukkan terdapat perbezaan signifikan antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan ( $t=-4.134$ ,  $df=15$ ,  $p<0.05$ ). Ujian-t berpasangan menunjukkan terdapat perbezaan signifikan antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan ( $t=-12.152$ ,  $df=16$ ,  $p<0.05$ ). Analisis ujian-t bebas menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan bagi ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan ( $t=-5.478$ ,  $df=31$ ,  $p>0.05$ ). Dapatkan keseluruhan, kumpulan rawatan yang menggunakan e-IKKOVAL menunjukkan peningkatan kefahaman yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional. Kesimpulannya, penggunaan e-IKKOVAL dalam pengajaran kimia dapat meningkatkan pemahaman murid dalam standard kandungan Ikatan Kovalen dalam masa yang sama dapat meningkatkan prestasi dan minat mereka dalam pembelajaran Ikatan Kimia. Implikasi kajian ini menunjukkan bahan bantu mengajar yang inovatif dapat menjadi alternatif dalam pembelajaran sesuatu subjek dan seterusnya meningkatkan pencapaian pelajar.

**Kata kunci:** keberkesanan, e-Instruksional, Ikatan Kovalen, bahan bantu mengajar.

**ABSTRACT**

*The study aims to investigate the effectiveness of e-Instructional Covalent Bond (e-IKKOVAL) among high school students for the Covalent Bond content standard. The research design is quasi-experimental, and the sampling method is grouped random. The study population consists of students in a private school around Kuala Lumpur. The instruments used are pre-tests and post-tests. The instrument's validity has been assessed by two experts with an average of 93.75% Expert Agreement Percentage. Independent t-test analysis shows that there is no significant difference in pre-test scores between the control group and the treatment group ( $t=-1.293$ ,  $df=31$ ,  $p>0.05$ ). Paired t-test shows a significant difference between pre-test and post-test scores for the control group ( $t=-4.134$ ,  $df=15$ ,  $p<0.05$ ). Paired t-test shows a significant difference between pre-test and post-test scores for the treatment group ( $t=-12.152$ ,  $df=16$ ,  $p<0.05$ ). Independent t-test analysis shows that there is a significant difference in post-test scores between the control group and the treatment group ( $t=-5.478$ ,  $df=31$ ,  $p>0.05$ ). Overall findings indicate that the treatment group using e-IKKOVAL shows higher understanding compared to the control group using conventional methods. In conclusion, the use of e-*

*IKKOVAL in teaching chemistry for high school students improves students' understanding of the Covalent Bond content standard while simultaneously enhancing their performance and interest in study of Bonds in Chemistry. The implication is this study shows that an innovative assisted teaching materials could be an alternative in teaching each subject and consequently improve student achievement.*

**Keywords:** effectiveness, e-Instructional, covalent bond, teaching aid

## **PENGENALAN**

Kurikulum Standard Sekolah Menengah di Malaysia (KSSM) memberikan penekanan kepada pemikiran kritis, kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), kemahiran bersepadu dan pengintegrasian aspek pemahaman dan aplikasi konsep dalam situasi yang relevan dengan kehidupan seharian pelajar. Selari dengan perkara tersebut, ledakan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dunia juga membawa kepada arus pemodenan dalam dunia pendidikan semasa. ICT telah membawa impak yang besar kepada dunia pendidikan bagi semua mata pelajaran yang diajar di sekolah yang pada asalnya bermula dengan PdPc secara konvensional kemudian berkembang kepada E-Pembelajaran dan seterusnya M-Pembelajaran (Zahari *et al*, 2021). Oleh itu, guru perlulah memanfaatkan penggunaan teknologi sebagai alat bantu dalam pembelajaran dan pengajaran yang berkesan dapat membantu pelajar menguasai sesuatu topik tersebut. Pembelajaran interaktif berbanding pembelajaran konvensional (Moharam *et al*, 2021). Selain itu, pendekatan corak tradisional dan “chalk and talk” sudah kurang relevan dengan keperluan pelajar hari ini kerana pelajar lebih berminat jika turut dilibatkan sama dalam P&P guru (Sallehin dan Halim, 2018).

Menurut Firman *et al* (2021) pembangunan model rancangan pembelajaran dalam talian sebagai sumber pengajaran membawa kepada system pembelajaran yang berpotensi. Media interaktif (e-instruksional) meningkatkan hasil pembelajaran dan pelajar boleh menyemak semula nota-nota serta kemajuan akademik mereka dengan mudah (Budiastuti *et al*, 2018). Menurut Umar (2020), bahan e-instruksional adalah bahan yang dibentangkan secara elektronik ini bermaksud bahawa bahan dapat diakses dengan mudah menggunakan internet untuk menyokong pengajaran dan pembelajaran dalam mod atas talian. Menurutnya juga, E-instruksional membantu proses PdPc untuk mencapai objektif pembelajaran dengan cara yang berbeza.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian ini ialah kajian eksperimental berbentuk kuasi-eksperimen. Reka bentuk kajian ini melibatkan dua buah menengah atas di sebuah sekolah yang dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Kaedah konvensional akan digunakan untuk kumpulan kawalan manakala kumpulan rawatan akan menggunakan e-Instruksional Ikatan Kovalen (e-IKKOVAL)

### ***Populasi Kajian, Sampel Kajian dan Teknik Persampelan***

Kajian ini menggunakan teknik persampelan rawak berkelompok bagi menentukan sebuah sekolah di Kuala Lumpur yang mempunyai pelajar menengah atas yang mengambil aliran sains dan mengambil mata pelajaran kimia. Teknik persampelan yang sama digunakan untuk memilih dua kelas di sekolah tersebut iaitu kelas tingkatan empat yang mengambil aliran sains

dan mengambil mata pelajaran kimia. Sebuah kelas akan dipilih untuk dijadikan kumpulan rawatan manakala sebuah kelas lagi akan dipilih untuk menjadi kumpulan kawalan. Kumpulan kawalan terdiri daripada 16 orang pelajar manakala kumpulan rawatan terdiri daripada 17 orang pelajar.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian yang digunakan bagi kajian ini adalah ujian pra dan ujian pasca untuk menguji keberkesanan penggunaan e-IKKOVAL bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Kedua-dua set ujian ini mengandungi jumlah soalan yang sama iaitu 10 soalan objektif. Soalan ini terdiri daripada pelbagai aras kesukaran berdasarkan Taksonomi Bloom iaitu aras pengetahuan, kefahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan penilaian seperti dalam Jadual Spesifikasi Ujian.

### ***Analisis Data***

Terdapat dua statistik yang digunakan untuk menganalisis markah ujian pra dan ujian pasca iaitu statistik deskriptif dan statistik inferensi. Analisis data deskriptif membincangkan peratusan, min dan sisihan piawai bagi menjawab persoalan kajian berkaitan dengan keberkesanan penggunaan e-IKKOVAL. Analisis statistik inferensi yang digunakan adalah ujian-t bagi menguji hipotesis-hipotesis nul yang telah ditetapkan untuk menentukan keberkesanan penggunaan e-IKKOVAL. Ujian-t bebas diguna untuk analisis yang melibatkan dua kumpulan berbeza manakala ujian-t berpasangan digunakan untuk analisis yang melibatkan satu kumpulan sahaja.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

Perbezaan signifikan antara ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dianalisis dengan menggunakan ujian-t bebas (Jadual 1). Hasil daripada dapatan kajian ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan yang dianalisis menggunakan ujian-t bebas menunjukkan nilai t bagi ujian pra ialah -1.293 dengan aras signifikan kajian 0.205. Oleh itu, nilai p adalah lebih besar daripada 0.05 ( $p > 0.05$ ). Hal ini menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan dalam skor ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan ( $p > 0.05$ ). Maka, hipotesis nul pertama iaitu tiada sebarang perbezaan yang signifikan dalam skor ujian pra di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan gagal ditolak.

**Jadual 1.** Keputusan analisis ujian-t (Bebas) ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan sample (N)	Skor Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan (p)
Pra	Kawalan	16	31.25	10.247	-1.293	0.205
	Rawatan	17	36.47	12.719		

Perbezaan signifikan antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan dianalisis menggunakan Ujian-t Berpasangan (Jadual 2). Analisis kajian antara ujian pra dan pasca bagi kumpulan kawalan yang telah dianalisis menggunakan ujian-t berpasangan menunjukkan nilai t ialah -4.134 dengan aras signifikan  $< 0.001$ . Ujian ini membuktikan bahawa terdapat perbezaan signifikan dalam skor ujian pra dan pasca bagi kumpulan kawalan kerana nilai p adalah lebih kecil daripada 0.05 ( $p < 0.05$ ). Maka, hipotesis null kedua yang telah ditetapkan dalam kajian ini iaitu tiada sebarang perbezaan yang signifikan dalam skor ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan adalah ditolak. Berdasarkan skor min bagi ujian pra adalah 31.25 dan skor

min bagi ujian pasca adalah 48.75, pengkaji mendapati bahawa terdapat peningkatan skor min kumpulan kawalan iaitu sebanyak 17.500.

**Jadual 2.** Keputusan analisis ujian-t (berpasangan) ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan

Ujian	Bilangan Sampel (N)	Skor Min	Beza Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan (p)
Pra	16	31.25	-17.500	10.274	-4.134	<0.001
Pasca	16	48.75		14.549		

Perbezaan signifikan antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan dianalisis menggunakan Ujian-t Berpasangan (Jadual 3). Analisis ujian-t berpasangan menunjukkan bahawa nilai t bagi ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan adalah -12.152 dengan nilai aras signifikan (p) lebih kecil daripada 0.001 ( $p < 0.001$ ) seperti yang ditunjukkan dalam jadual 2. Hal ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan dalam skor ujian pra dan pasca bagi kumpulan rawatan kerana nilai p adalah lebih kecil daripada 0.05 ( $p < 0.05$ ). Maka, hipotesis null ketiga bagi kajian ini iaitu Tiada sebarang perbezaan yang signifikan dalam skor ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan adalah ditolak. Berdasarkan skor min bagi ujian pra adalah 36.47 dan skor min bagi ujian pasca adalah 75.29, pengkaji mendapati bahawa terdapat peningkatan skor min kumpulan kawalan iaitu sebanyak 38.824.

**Jadual 3.** Keputusan analisis ujian-t (berpasangan) ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan

Ujian	Bilangan Sampel (N)	Skor Min	Beza Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan (p)
Pra	17	36.47	-38.824	12.719	-12.152	<0.001
Pasca	17	75.29		13.284		

Perbezaan signifikan antara ujian pasca bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dianalisis dengan menggunakan ujian-t bebas (Jadual 4). Hasil daripada dapatan kajian ujian pasca bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan yang dianalisis menggunakan ujian-t bebas menunjukkan nilai t bagi ujian pasca ialah -5.478 dengan aras signifikan kajian  $< 0.001$  (Jadual 4). Oleh itu, nilai p adalah lebih kecil daripada 0.05 ( $p < 0.05$ ). Hal ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan dalam skor ujian pasca bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan ( $p > 0.05$ ). Maka, hipotesis nul pertama iaitu tiada sebarang perbezaan yang signifikan dalam skor ujian pasca di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan adalah ditolak.

**Jadual 4.** Keputusan analisis ujian-t (berpasangan) ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan

Ujian	Kumpulan	Bilangan sampel (N)	Skor Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Signifikan (p)
Pasca	Kawalan	16	48.75	14.549	-5.478	<0.001
	Rawatan	17	75.29	13.284		

## KESIMPULAN

Kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan menunjukkan tahap pencapaian rendah sebelum kajian dijalankan. Ujian-t bebas antara ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan menunjukkan tiada sebarang perbezaan yang signifikan dalam skor ujian pra di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Selepas pembelajaran standard kandungan ikatan kovalen menggunakan kaedah konvensional kepada kumpulan kawalan dijalankan, terdapat peningkatan skor min bagi kumpulan kawalan iaitu sebanyak 17.500. Analisis data juga menunjukkan kumpulan rawatan mempunyai tahap pencapaian rendah sebelum kajian

dijalanan. Ujian-t bebas antara ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan menunjukkan tiada sebarang perbezaan yang signifikan dalam skor ujian pra di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Ujian-t berpasangan mendapati bahawa terdapat perbezaan signifikan dalam skor ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan setelah menjalani pembelajaran standard kandungan ikatan kovalen menggunakan e-IKKOVAL kepada kumpulan rawatan. Terdapat peningkatan skor min bagi kumpulan rawatan iaitu sebanyak 38.824. Peningkatan skor min bagi kumpulan rawatan lebih tinggi daripada peningkatan skor min bagi kumpulan kawalan. Ini membuktikan bahawa penggunaan e-IKKOVAL adalah berkesan bagi meningkatkan prestasi pelajar dalam standard kandungan Ikatan Kovalen.

Penggunaan e-IKKOVAL dapat meningkatkan pemahaman pelajar dalam standard kandungan ikatan kovalen dalam masa yang sama dapat meningkatkan prestasi dan minat mereka dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Selain itu, penggunaan e-IKKOVAL ini dapat mempelbagaikan kaedah pengajaran dalam bidang pembelajaran ikatan Kimia.

## **RUJUKAN**

- Firman E, Ambiyar, Verawardina U, Samsir S, Watianthos R. (2021). Improving Lesson Plan Models Using Online-Based in the New Normal Era. *Edutec: Journal of Education and Technology*, 4(3), 527-535.
- Budiastuti P, Khairudin M, Azman MNA. (2018). E-instructional multimedia in basic concepts of electrical and electronic lessons. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 24(2), 262-269
- Umar V. (2020). An Interview on the Utilization of E-instructional Materials for Teaching Extensive Reading Course during Pandemic Covid 19. *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on English language teaching*, 4(1), 212-221
- Sallehin SA, Halim FA. (2018). Penggunaan Alat Bahan Bantu Mengajar berasaskan Multimedia dalam Pengajaran Dan Pembelajaran di Sekolah Menengah Zon Benut. *Online Journal for TVET Practitioners*.
- Zahari NHAH, Bidin SNBS, Syamsuddin SNW. (2021). Kepentingan Pengajaran dan Pemudahcaraan Berbantuan Permainan Digital bagi Mata Pelajaran Pendidikan Islam Sekolah Rendah. *RABBANICA - Journal of Revealed Knowledge*, 2(2), 19-28.
- Moharam MMA, Mokhtar S, Thia K. (2021). Pendekatan Kaedah Interaktif dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Pendidikan Islam Abad Ke-21 di Sekolah Menengah Kebangsaan Kota Kinabalu. *5<sup>th</sup> International Conference on Teacher Learning and Development (ICTLD) 2021*. Place, 3-5 August, 2021, 79-88

## **Menentukan Hubungan Pempengaruh Media Sosial dan Minat Pelajar Terhadap Kimia**

### *Determining the Relationship of Social Media Influencers and Students' Interest in Chemistry*

**Nur Fathrah Radzuan, Yuhanis Mhd Bakri\***

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

\*E-mel: [yuhanis.mb@fsmt.upsi.edu.my](mailto:yuhanis.mb@fsmt.upsi.edu.my)

#### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti kekerapan pelajar menggunakan media sosial dalam kehidupan sehari-hari mereka dan mengkaji hubungan antara pempengaruh media sosial dan minat pelajar terhadap kimia. Reka bentuk kajian ialah kajian kolerasi. Instrumen kajian ini ialah borang kesahan soal selidik dan borang soal selidik tinjauan. Soal selidik telah disahkan oleh dua orang pakar. Populasi kajian ialah murid tingkatan empat aliran Sains di sekolah-sekolah Daerah Bagan Datuk, Perak. Terdapat tiga bahagian dalam soal selidik iaitu penggunaan media sosial, minat terhadap subjek kimia dan hubungan antara pempengaruh media sosial dan minat terhadap subjek kimia. Kesahan soal selidik memperoleh nilai Cohen's Kappa (0.609) iaitu skala persetujuan yang baik. Kebolehpercayaan soal selidik yang diperoleh daripada kajian rintis menunjukkan nilai Cronbach Alpha melebihi 0.90 bagi setiap item. Kaedah analisis data ujian korelasi Pearson  $r$  telah digunakan. Nilai pekali Pearson Correlation melebihi 0.80 iaitu menunjukkan terdapat hubungan antara pempengaruh media sosial dan minat pelajar terhadap subjek kimia. Kekerapan penggunaan media sosial murid menunjukkan nilai min (3.38) dan sisihan piawai (0.708). Cadangan kajian lanjutan adalah menjalankan kajian yang sama di sekolah-sekolah negeri lain dan menilai impak pempengaruh media sosial dalam peningkatan minat subjek STEM. Implikasi kajian ialah pempengaruh media sosial mempunyai pengaruh terhadap minat dan kecenderungan murid.

**Kata kunci:** Hubungan, Pempengaruh Media Sosial, Minat, Kimia

#### **ABSTRACT**

*This study aims to identify how often students use social media in their daily lives and examine the relationship between social media influencers and students' interest in chemistry. The study design was a correlational study. The instruments of this study are the questionnaire validity form and the survey questionnaire form. The questionnaire was validated by two experts. The study population is fourth grade Science students in schools in Bagan Datuk District, Perak. There are three parts in the questionnaire which are the use of social media, interest in the subject of chemistry and the relationship between the influence of social media and interest in the subject of chemistry. The validity of the questionnaire obtained Cohen's Kappa value (0.609) which is a good agreement scale. The reliability of the questionnaire obtained from the pilot study showed a Cronbach Alpha value exceeding 0.90 for each item. The Pearson  $r$  correlation test data analysis method was used. The value of the Pearson Correlation coefficient exceeds 0.80, which indicates that there is a relationship between the influence of social media and the teacher's interest in the subject of chemistry. The frequency of students' use of social media shows the mean value (3.38) and standard deviation (0.708). The suggestion for further research is to conduct a similar study in other state schools and evaluate the*

*influence of social media in increasing interest in STEM subjects. The implication of the study is that social media influencers have an influence on students' interests and tendencies.*

**Keywords:** *Relationships, Social Media Influencers, Interests, Chemistry*

## **PENGENALAN**

Dalam era pendigitalan masa kini, media sosial telah menjadi bahagian integral dalam kehidupan seharian banyak individu, termasuk pelajar. Media sosial menyediakan platform yang memungkinkan interaksi sosial, pelbagai maklumat, dan mendapatkan akses ke berbagai kandungan. Pengaruh media sosial telah memberi kesan yang ketara kepada pendidikan dengan memanfaatkan platform mereka untuk berkongsi pengetahuan, mempromosikan sumber pendidikan dan memberi inspirasi kepada pembelajaran. Pengaruh media sosial selalunya mencipta kandungan yang menarik dan boleh diakses yang mengecilkkan mata pelajaran yang kompleks, menjadikan pendidikan lebih menarik kepada khalayak yang lebih luas. Selain itu, pengaruh media sosial kini mampu mempengaruhi dan menyebarkan kesedaran melalui pentas mereka (Nimyel, 2023).

Teori pengaruh sosial (Goodwin, 1987) membincangkan perubahan sikap dan tindak balas yang terjadi daripada media sosial yang mempengaruhi seseorang itu. Teori ini meneroka bagaimana pemikiran, perasaan dan tingkah laku individu dibentuk oleh kehadiran sebenar atau dibayangkan orang lain, menekankan mekanisme keakuran, pematuhan dan kepatuhan dalam konteks sosial. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa media sosial dapat mempengaruhi minat dan prestasi akademik pelajar (Ahn, 2011). Di sisi lain, kimia merupakan salah satu subjek yang dianggap susah oleh sebahagian besar pelajar, sehingga menimbulkan minat yang kurang pada pelajar terhadap subjek tersebut. Oleh kerana itu, kajian tentang hubungan antara media sosial dan minat pelajar terhadap kimia menjadi penting. Malah, keperluan ini diperkukuh dengan situasi semasa yang menunjukkan terdapat kurangnya minat terhadap bidang STEM yang akhirnya boleh menjejaskan keperluan tenaga kerja pakar (Maarof, 2023).

Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti kekerapan pelajar menggunakan media sosial dalam kehidupan sehari-hari mereka. Selain itu, untuk mengkaji hubungan antara pengaruh media sosial dan minat pelajar terhadap subjek kimia.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian yang dipilih adalah kajian korelasi.

### ***Populasi dan Sampel Kajian***

Populasi telah dipilih menggunakan kaedah persampelan rawak mudah. Maka, populasi bagi kajian ini ialah pelajar tingkatan 4 aliran Sains di tujuh buah sekolah Daerah Bagan Datuk. Sampel kajian pula menggunakan kaedah persampelan bertujuan. Sebanyak 30 orang pelajar telah dikumpulkan untuk menjalankan sampel rintis. Manakala, sampel sebenar akan melibatkan 120 orang pelajar.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian ini ialah borang kesahan soal selidik dan borang soal selidik tinjauan. Borang soal selidik tersebut terbahagi kepada 4 bahagian iaitu latar belakang responden, penggunaan

media sosial, minat terhadap subjek kimia dan hubungan mempengaruhi media sosial dan minat pada kimia. Soal selidik telah disahkan oleh dua orang pakar. Pakar tersebut daripada Universiti Pendidikan Sultan Idris, Fakulti Sains dan Matematik.

### ***Kesahan dan Kebolehpercayaan***

Kesahan instrumen telah dianalisis menggunakan kaedah Cohen's Kappa. Kebolehpercayaan instrumen pula dianalisis menggunakan Cronbach's Alpha. Jadual 1 dan Jadual 2 menunjukkan klasifikasi bagi kesahan dan kebolehpercayaan.

**Jadual 1.** Skala Persetujuan Cohen Kappa

<b>Nilai Cohen Kappa</b>	<b>Skala Persetujuan</b>
Bawah 0.00	Sangat lemah
0.00-0.20	Lemah
0.21-0.40	Sederhana lemah
0.41-0.60	Lemak
0.61-0.80	Baik
0.81-1.00	Sangat baik

(Sumber: Cohen, 1960).

**Jadual 2.** Klasifikasi Indeks Kebolehpercayaan

<b>Indikator</b>	<b>Nilai Cronbach's Alpha</b>
Sangat Tinggi	>0.90
Tinggi	0.70 - 0.89
Sederhana	0.30 - 0.69
Rendah	<0.30

Sumber: (Pallant, 2010)

### ***Kaedah Analisis Data***

Kaedah analisis data yang dilaksanakan adalah ujian korelasi 'Pearson r'. Analisis ini bertujuan untuk melihat hubungan antara pembolehubah bersandar dan pembolehubah tidak bersandar.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Analisis Kesahan Pakar dan Kebolehpercayaan***

Kesahan instrumen telah dianalisis menggunakan kaedah Cohen's Kappa. Daripada analisis yang dijalankan, skala persetujuan yang diperolehi ialah 0.609. Skala persetujuan di antara 0.60-0.80 adalah nilai yang baik (Othman dan Kassim, 2019). Kebolehpercayaan instrumen pula dianalisis menggunakan Cronbach's Alpha. Nilai yang diperolehi adalah 0.982. Nilai Cronbach Alpha menunjukkan nilai yang melebihi 0.90. Nilai kebolehpercayaan yang sangat tinggi (Othman, M. S., & Kassim, A. Y., 2019).

### ***Kekerapan Penggunaan Media Sosial***

Nilai min dan nilai sisihan piawai dianalisis bagi mengenal pasti kekerapan pelajar menggunakan media sosial dalam kehidupan sehari-hari mereka. Nilai min yang diperolehi ialah 3.38. Nilai min 3 hingga 4 bermaksud responden setuju atau sangat setuju dengan soalan yang diajukan (Subramaniam *et al*, 2021). Nilai sisihan piawai pula 0.708 iaitu pada tahap sederhana (Subramaniam *et al*, 2021).



### **Nilai Korelasi**

Bagi menjawab objektif yang kedua, Jadual 3 menunjukkan nilai Korelasi Pearson adalah melebihi 0.80 dengan nilai signifikan 0.000 ( $p < 0.001$ ). Maka, terhadap hubungan yang signifikan antara ketiga-tiga pembolehubah. Pekali korelasi ini menunjukkan terdapat hubungan yang tinggi (Jadual 4). Ramai pelajar menjawab setuju untuk item dalam soal selidik. Maka, ini mungkin penyebab nilai korelasi bagi hubungan antara mempengaruhi media sosial dan minat pelajar terhadap kimia tinggi pekalinnya.

**Jadual 3.** Hasil Korelasi Pearson

		<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>B</b>	Pearson Correlation	1	.864**	.852**
	Sig. (2-tailed)		<.001	<.001
	N	120	120	120
<b>C</b>	Pearson Correlation	.864**	1	.889**
	Sig. (2-tailed)	<.001		<.001
	N	120	120	120
<b>D</b>	Pearson Correlation	.852**	.889**	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	<.001	
	N	120	120	120

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

**Jadual 4.** Nilai Pekali Korelasi

<b>Saiz Pekali Korelasi</b>	<b>Interpretasi</b>
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

(Sumber Pearson, 1895)

### **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, melalui dapatan kajian yang telah dianalisis, pelajar kerap menggunakan media sosial dalam kehidupan seharian mereka. Terdapat hubungan yang signifikan di antara mempengaruhi media sosial dan minat pelajar terhadap kimia yang tinggi nilai pekalinnya. 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**

- Ahn J. (2011). The effect of social network sites on adolescents' social and academic development: Current theories and controversies. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(8), 1435-1445.
- Cohen J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46.
- Goodwin CJ. (2005). *Research in psychology: Methods and design* (4th ed.). John Wiley & Sons.

- Maarof B. (2023, May 30). Kurang minat bidang STEM jejas keperluan tenaga kerja pakar. *Berita Harian*. <https://www.bharian.com.my/rencana/minda-pembaca/2023/05/1107766/kurang-minat-bidang-stem-jejas-keperluan-tenaga-kerja-pakar>
- Nimyel S. (2023b, March 30). *Alumna and social media influencer brings awareness and educates on food science through her platform*. The Lantern. <https://www.thelantern.com/2023/03/alumna-and-social-media-influencer-brings-awareness-and-educates-on-food-science-through-her-platform/>
- Othman MS, Kassim AY. (2019). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Amalan Pengajaran Guru Pendidikan Islam Sekolah Rendah Di Dalam Mengintegrasikan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) Menerusi Pengajaran Akidah. *The Online Journal of Islamic Education*, 7(1), 15-26
- Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Pearson K. (1895). Notes on regression and inheritance in the case of two parents. *Proceedings of the Royal Society of London*, 58, 240-242.
- Subramaniam JM, Osman Z, Sarudin A, Redzwan HFM. (2021). Tahap Gaya Pembelajaran Pelajar Universiti Swasta Bagi Bahasa Kebangsaan Berdasarkan Model Grasha-Riechmann Yang Diperluas. *Jurnal Kurikulum dan Pengajaran Asia Pasifik*, 9(4), 7-14

## **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Video berasaskan Media Sosial bagi Topik Asid dan Bes Sekolah Menengah**

*Development and Usability Perception of Social Media based Video for  
Secondary School Acid and Base Topic*

**Siti Nur Aziemah Mohd Zaini, Yuhanis Binti Mhd Bakri\***

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

\*E-mel: [yuhanis.mb@fsmt.upsi.edu.my](mailto:yuhanis.mb@fsmt.upsi.edu.my)

### **ABSTRAK**

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan video pembelajaran berasaskan media sosial dan mengetahui persepsi kebolegunaan video pembelajaran berasaskan media sosial bagi topik asid dan bes tingkatan 4 di kalangan guru pelatih kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan borang soal selidik digunakan sebagai instrumen kajian dan menggunakan analisis data berbentuk deskriptif. Reka bentuk kajian pembangunan dan model instruksional ADDIE digunakan. Teknik persampelan rawak mudah dijalankan kepada seramai 150 orang responden yang terdiri daripada guru pelatih kimia semester 6 & 7 dari Universiti Pendidikan Sultan Idris. Seramai 42 orang responden dipilih untuk kajian rintis, manakala 108 orang sebagai responden bagi kajian sebenar. Borang penilaian kesahan muka dan kandungan dan borang kesahan soal selidik diberikan kepada pakar untuk mendapatkan kesahan. Dapatan mendapati peratus persetujuan pakar berada pada nilai 70% ke atas dan nilai Cronbach's Alpha bagi kebolehppercayaan soal selidik yang diperoleh daripada kajian rintis menunjukkan nilai 0.96. Nilai min bagi konstruk reka bentuk adalah 3.82 (SP=0.28), konstruk bagi kepuasan mendapat nilai 3.79 (SP=0.31) dan konstruk kemudahan mendapat nilai min 3.80 (SP=0.31). Hasil dapatan kajian menunjukkan objektif kajian telah tercapai dan berdasarkan soal selidik yang dijalankan, majoriti responden memberikan persepsi yang positif dan video yang dibina didapati sesuai digunakan sebagai alat bantu mengajar. Implikasinya, pembelajaran berasaskan media sosial berkesan dalam meningkatkan kefahaman pelajar dan dapat memupuk minat dalam kalangan pelajar untuk mempelajari subjek Kimia dengan lebih mendalam. Ia juga membolehkan para guru mengaplikasikan penggunaan video dalam PdP dan dapat mempelbagaikan kaedah pengajaran guru agar proses pembelajaran lebih menarik.

**Kata kunci:** video, media sosial, asid dan bes

### **ABSTRACT**

*The study This study was conducted to develop social media -based learning videos and find out the perception of the usability of social media -based learning videos for the topic of acid and base form 4 among chemistry trainee teachers of Universiti Pendidikan Sultan Idris. This study uses a quantitative approach and a questionnaire is used as a research instrument and uses descriptive data analysis. The development study design and the ADDIE instructional model were used. A simple random sampling technique was conducted on a total of 150 respondents consisting of trainee teachers in semester 6 and 7 from Universiti Pendidikan Sultan Idris. A total of 42 respondents were selected for the pilot study, while 108 people were respondents for the actual study. Face and content validity assessment forms and questionnaire validity forms were given to the experts to obtain validity. The findings found that the percentage of expert agreement was at a value of 70% and above and the value of Cronbach's*

*Alpha for the reliability of the questionnaire obtained from the pilot study showed a value of 0.96. The mean value for the design construct was 3.82 (SP = 0.28), the construct for satisfaction got a value of 3.79 (SP = 0.31) and the usability construct got a mean value of 3.80 (SP = 0.31). The results of the study showed that the objectives of the study had been achieved and based on the questionnaire conducted, the majority of respondents gave a positive perception and the video was found suitable for use as teaching aids. The implication is that social media -based learning is effective in increasing students' understanding and can foster interest among students to learn the subject of Chemistry in more depth. It also allows teachers to apply the use of video in PdP and can diversify teachers' teaching methods to make the learning process more interesting.*

**Keywords:** *video, social media, acid and base*

## **PENGENALAN**

Pandemik COVID 19 merupakan wabak penyakit Coronavirus 2019 yang telah melanda seluruh dunia ketika ini dan kes ini dijangka terus meningkat dari semasa ke semasa. Keberkesanan kelas atas talian yang dilaksanakan dilihat kurang memuaskan kerana penglibatan pelajar di dalam kelas adalah pada tahap yang rendah kerana kaedah ini memerlukan mereka untuk fokus dalam jangka masa yang lama untuk sesuatu topik itu di hadapan gadget dan ini adalah sesuatu perkara yang amat membosankan bagi mereka. Kelas atas talian yang dijalankan ini juga memerlukan capaian internet yang baik dan kuota data yang mencukupi untuk membolehkan pelajar mengikuti kelas tersebut sepenuhnya.

Kekangan inilah yang mungkin sering dihadapi oleh sebilangan pelajar, dan akan mengakibatkan sesetengah pelajar tidak mampu untuk mengikuti kelas yang dijalankan dengan baik. Hal ini akan mengakibatkan tahap pencapaian pelajar juga akan merosot kerana kurangnya daya tarikan dan motivasi untuk belajar. Kemahiran guru-guru mengenai teknologi juga turut menyumbang kerana kebanyakan guru hanya menggunakan platform yang sedia ada yang agak membosankan dan proses PdP itu dijalankan dalam jangka masa yang lama. Oleh itu, jika kaedah yang digunakan tidak menarik minat pelajar, objektif pembelajaran mungkin tidak dapat dicapai sepenuhnya.

Menurut Kassim *et al.* (2009), pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru mempengaruhi keberkesanan sesuatu proses PdP tersebut. Kajian untuk menghasilkan sebuah video dalam pembelajaran melalui media sosial ini dilihat mampu untuk meningkatkan kefahaman pelajar dengan lebih baik kerana penggunaan media sosial yang dipilih ini sering digunakan oleh pelajar terutamanya remaja seperti pelajar tingkatan 4 dan 5. Media sosial mempunyai ciri-ciri yang boleh memberi impak positif dan juga menarik untuk digunakan dalam pembelajaran (Ruzian *et al.*, 2019). Sifat media sosial itu sendiri yang mesra pengguna iaitu tidak membosankan dan mengikut perkembangan semasa ini mampu untuk mengatasi masalah yang dihadapi. Impak dari sosial media pada era teknologi canggih ini sangat luar biasa dan lebih diminati oleh kalangan muda khususnya. Maka, sosial media sangat efektif jika dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran (Pilgrim dan Bledsoe, 2011).

Kajian ini ingin membangunkan video pembelajaran berasaskan media sosial dalam pembelajaran Asid dan Bes tingkatan 4 untuk mengkaji kesannya terhadap pencapaian dan tahap motivasi pelajar.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk Kajian***

Reka bentuk kajian ini adalah reka bentuk kajian pembangunan. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif kerana kajian ini melibatkan proses pengumpulan data dengan menggunakan borang soal selidik yang diadaptasi dari penyelidik lepas. Berdasarkan pendekatan kuantitatif, reka bentuk kajian pembangunan dan model instruksional ADDIE telah digunakan untuk membangunkan video pembelajaran ini. Model instruksional ADDIE terbahagi kepada lima bahagian iaitu *Analysis* (analisis), *Design* (reka bentuk), *Development* (pembangunan), *Implementation* (pelaksanaan) dan *Evaluate* (penilaian).

### ***Populasi dan sampel***

Responden kajian terdiri daripada 150 orang guru pelatih Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris. Seramai 42 orang responden dipilih untuk kajian rintis, manakala 108 orang sebagai responden bagi kajian sebenar. Borang penilaian kesahan muka dan kandungan dan borang kesahan soal selidik telah diberikan kepada 6 orang pakar untuk mendapatkan kesahan.

### ***Teknik persampelan***

Teknik persampelan rawak mudah berbentuk tinjauan digunakan bagi memperoleh data kajian dengan merujuk Jadual Krejcie & Morgan (1970) bagi memperoleh data kajian yang kemudiannya dianalisis mengikut kaedah penganalisan data.

### ***Instrumen***

Instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengumpul data untuk menjawab persoalan kajian. Borang penilaian kesahan kandungan diberikan kepada beberapa orang pakar untuk mengesahkan video pembelajaran topik asid dan bes tersebut bagi menentukan kesahan kandungan. Kesahan kandungan dikenali sebagai pengesahan pakar kerana dilakukan oleh sekumpulan panel profesional atau pakar dalam bidang berkaitan (Muslihah, 2017). Borang soal selidik persepsi guru pelatih kimia ini diedarkan kepada sampel kajian untuk melihat persepsi mereka berdasarkan ketiga-tiga konstruk tersebut. Skala Likert 4-mata iaitu (4) sangat setuju hingga (1) sangat tidak setuju digunakan bagi mengukur pemboleh-pemboleh ubah dalam kajian ini.

### ***Analisis data***

Kaedah penganalisan yang digunakan bagi borang penilaian kesahan muka dan kandungan adalah peratusan persetujuan pakar berdasarkan keseluruhan data yang diperoleh. Kajian rintis dijalankan kepada beberapa orang daripada sampel untuk menguji reliabiliti instrumen soal selidik sebelum kajian sebenar dijalankan. Setiap soalan telah diuji dengan perisian SPSS analisis *Cronbach's Alpha*, bagi memastikan skala kebolehpercayaan soal selidik tersebut, yang telah diguna pakai secara meluas untuk menguji kebolehpercayaan (Peterson, 1994). Nilai pekali *Cronbach's Alpha* yang ideal adalah sepatutnya melebihi 0.7 untuk menunjukkan tahap penerimaan kebolehpercayaan (DeVellis, 2003). Seterusnya, kajian sebenar dijalankan dan data kajian ini dianalisis secara deskriptif bagi mengetahui nilai min dan juga sisihan piawai menggunakan *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS).

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Berdasarkan Jadual 1, majoriti peratus persetujuan pakar berada pada nilai 70% dan ke atas. Menurut Tuckman dan Waheed (1981) aras pencapaian 70 peratus dianggap telah mencapai tahap pencapaian yang tinggi. Oleh itu, kandungan video pembelajaran ini telah mendapat kesahan yang tinggi dan boleh diterima.

**Jadual 1.** Kesahan Muka dan Kandungan

Pakar	Peratus Persetujuan (%)
Pakar 1	70.8
Pakar 2	91.7
Pakar 3	70.8
Pakar 4	79.2
Purata persetujuan pakar	

Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk di dalam soal selidik. Konstruk reka bentuk mempunyai nilai min yang paling tinggi iaitu 3.82 dan sisihan piawai yang paling rendah iaitu 0.28. Min bagi konstruk kepuasan mendapat nilai min 3.79 (SP=0.31) manakala konstruk kemudahan mendapat nilai min 3.80 (SP=0.31). Menurut Ramlee Mustapha (1999) nilai min 3.01-4.00 adalah tinggi dan nilai sisihan piawai 0.26-0.50, menunjukkan nilai konsensus antara responden yang tinggi. Oleh itu, item-item yang digunakan dalam konstruk dapat diterima oleh responden.

**Jadual 2.** Nilai Min dan Sisihan Piawai mengikut Konstruk Soal Selidik

Konstruk	Min	Sisihan piawai
Reka bentuk	3.82	0.28
Kepuasan	3.79	0.31
Kemudahan	3.80	0.31

## KESIMPULAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa objektif kajian bagi membangunkan video pembelajaran berasaskan media sosial bagi topik asid dan bes telah tercapai. Berdasarkan soal selidik yang dijalankan, majoriti responden telah memberikan persepsi yang positif dan video yang dibina didapati sesuai digunakan sebagai alat bantu mengajar. Kesimpulannya, pembelajaran berasaskan media sosial ini dilihat berkesan dalam meningkatkan kefahaman pelajar secara tidak langsung dapat memupuk minat dalam kalangan pelajar untuk mempelajari subjek Kimia dengan lebih mendalam. Selain itu, guru juga boleh mengaplikasikan penggunaan video ini dalam sesi PdP untuk mempelbagaikan kaedah pengajaran guru agar proses pembelajaran lebih menarik.

## RUJUKAN

- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.
- Kassim HA, Theng TC. (2009). Kefahaman Dan Pengaplikasian Konsep Asid-Bes Dalam Kehidupan Harian Di Kalangan Pelajar. *Jurnal Sains dan Matematik*, 1(1), 22–29.
- Ruzian M, Zainatul Ashiqin Z, & Nurhidayah AF. (2019). Literasi perundangan media baharu dalam kalangan belia. *Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication* 35(3), 372-389.
- Pilgrim D, Bledsoe C. (2011). *The process of social influence: The formation of social norms and the impacts on behavior*. Sage Publications.
- Muslihah W. (2017). Model penerimaan perlombongan data pendidikan dalam kalangan pelajar universiti awam di Malaysia. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia

- Peterson RA. (1994). A meta-analysis of Cronbach's coefficient alpha. *Journal of Consumer Research*, 21(2), 381-391
- DeVellis RF. (2003). *Scale development: Theory and applications* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Tuckman BW., & Waheed MA. (1981). Evaluating an individualized science programme for community college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(6), 489-495.

## **Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Video Tutorial Pembinaan Kit Molekul Organik Menggunakan Bahan Kitar Semula**

### *Development and Usability Perception of Tutorial Video on Construction of Organic Molecular Kits Using Recycled Materials*

**Nik Nurfarahin Tashni Mohamad Radzali, Yuhanis Mhd Bakri<sup>1\*</sup>**

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

\*E-mel: [yuhanis.mb@fsmt.upsi.edu.my](mailto:yuhanis.mb@fsmt.upsi.edu.my)

#### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengkaji persepsi kebolehgunaan video tutorial pembinaan kit molekul organik menggunakan bahan kitar semula berpandukan tajuk hidrokarbon tingkatan 5 KSSM dalam kalangan guru pelatih. Reka bentuk kajian ini ialah kajian pembangunan. Responden kajian melibatkan 100 orang mahasiswa dan mahasiswi semester 7 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia (AT13) Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah menjalani Latihan Mengajar 1. Kajian ini menggunakan instrumen borang soal selidik persepsi guru pelatih kimia yang mengandungi tiga konstruk utama iaitu kandungan, reka bentuk dan kebolehgunaan. Data dianalisis secara statistik deskriptif iaitu penentuan nilai kekerapan, peratusan dan min. Dapatan kajian menunjukkan kesahan muka dan kandungan bagi pembangunan video tutorial adalah 96.4%. Nilai kebolehpercayaan bagi soal selidik kebolehgunaan ialah 0.942. Dapatan kajian menunjukkan nilai purata min bagi konstruk kandungan adalah (3.85), konstruk reka bentuk (3.88) dan konstruk kebolehgunaan (3.87). Nilai purata min menunjukkan ketiga-tiga konstruk adalah berada pada tahap yang baik. Kesimpulannya, majoriti responden memberikan persepsi yang positif terhadap kandungan, reka bentuk dan kebolehgunaan video tutorial yang telah dibangunkan ini. Implikasinya, penggunaan kit molekul organik berpotensi dalam meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik hidrokarbon dan membolehkan para guru dan pelajar membina kit molekul organik sendiri dengan menggunakan bahan kitar semula.

**Kata kunci:** pembangunan dan persepsi, video tutorial, kit molekul organik, topik hidrokarbon

#### **ABSTRACT**

*The study aims to develop tutorial video on the construction of organic molecule kits using recycled materials based on the title of hydrocarbons form 5 KSSM and to study the perceptions of trainee teachers on its usability. This study uses a development research design. The respondents of this study involved 100 students of the Bachelor of Chemistry Education (AT13) University Pendidikan Sultan Idris Semester 7 who have undergone Training Teaching 1. This study uses a questionnaire instrument of perception of chemistry trainee teachers which contains three main constructs namely content, design and usability. Data were analysed by descriptive statistics, namely the determination of frequency, percentage and mean values. The findings of the study showed that the validity of the interface and content for video tutorial development was 96.4%. The reliability value of the questionnaire was 0.942. The findings showed that the mean values were 3.85, 3.88 and 3.87 for content, design and usability constructs, respectively. The mean value indicates that the three constructs are at a good level. In conclusion, the majority of respondents gave a positive perception of the content, design and usability of this video tutorial that has been developed. Implication of this study is the use of organic molecule kits potentially increase students' understanding of the topic of hydrocarbons*



*and allows teachers and students to build their own organic molecule kits using recycled materials.*

**Keywords:** *development and perception, video tutorials, organic molecule kits, hydrocarbon topics*

## **PENGENALAN**

Menurut Kamisah (2015), subjek kimia dianggap sukar dalam kalangan pelajar disebabkan oleh konsep kimia yang bersifat abstrak khususnya dalam tajuk hidrokarbon. Seterusnya, menurut Wong dan Kamisah (2018), kesukaran dalam subjek kimia menjadi salah satu faktor yang menyebabkan pelajar tidak berminat dan mempunyai persepsi yang negatif terhadap subjek tersebut dan menganggap ia sangat sukar. Projek ini meliputi dan membekalkan bahan bantu mengajar kepada para guru pelatih untuk membimbing para pelajar dalam menguasai tajuk hidrokarbon berasaskan kit molekul. Hidrokarbon merupakan salah satu bidang pembelajaran yang terdapat dalam sukatan kandungan mata pelajaran kimia tingkatan lima. Tajuk hidrokarbon merupakan tajuk yang kedua daripada lima tajuk dalam subjek kimia tingkatan 5. Tujuan projek ini dijalankan adalah untuk membimbing para pelajar supaya lebih memahami tajuk hidrokarbon dan mengkaji persepsi guru pelatih terhadap kandungan, reka bentuk dan kebolegunaan video tutorial pembinaan kit molekul organik dengan menggunakan bahan kitar semula. Kelebihan pada projek ini adalah, projek ini menggunakan bahan kitar semula dan mudah didapati dan tidak menggunakan kos yang tinggi. Kekurangan projek ini pula, ia terhad kepada tajuk hidrokarbon yang menggunakan kit molekul organik sahaja untuk mengetahui kedudukan molekul. Selain itu, kit molekul organik yang dibina hanya menyeliputi dari segi bentuk molekul, ikatan molekul dan kedudukan molekul, ia tidak merangkumi dari segi sudut molekul. Secara keseluruhannya, projek ini akan membantu para guru pelatih untuk membina kit molekul organik sendiri di rumah dengan menggunakan bahan kitar semula.

Oleh hal yang demikian, video tutorial pembinaan kit molekul organik yang dibangunkan ini akan mampu membantu para pelajar dalam membina kit molekul organik sendiri dengan menggunakan bahan kitar semula. Kit molekul organik yang dibina akan membantu pelajar untuk lebih memahami topik hidrokarbon, dengan memahami konsep iaitu kedudukan molekul, bentuk molekul dan ikatan bagi setiap molekul.

## **METODOLOGI**

Kajian ini merupakan kajian penyelidikan pembangunan yang diadaptasi oleh model instruksional ADDIE yang merangkumi lima fasa iaitu fasa analisis, reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian. Model ADDIE merupakan model pengajaran terbaik yang diguna pakai untuk membangunkan model khususnya dalam konteks pengajaran (Abdullah *et al*, 2015). Model ini merupakan model yang sering diguna pakai dalam mereka bentuk elemen pengajaran dan pembelajaran berkesan. Kajian ini juga menggunakan kaedah tinjauan iaitu dalam penyelidikan kuantitatif.

### ***Populasi dan Sampel Kajian***

Populasi merupakan satu kumpulan sasaran besar yang dikaji manakala sampel ialah kumpulan kecil daripada populasi yang dipilih sebagai sasaran pengkaji (Nafisah *et al*, 2012). Kajian ini menggunakan kaedah persampelan rawak mudah berdasarkan jadual Krejcie dan Morgan (1970). Sampel kajian ini merupakan pelajar semester 7 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris yang telah menjalani latihan mengajar 1. Bagi mendapatkan

kesahan muka dan kandungan, dua orang panel pakar daripada Fakulti Sains Dan Matematik Universiti Pendidikan Sultan Idris yang merupakan pensyarah daripada Jabatan Kimia telah memberi maklum balas. Bagi kajian rintis, seramai 20 orang responden dipilih dalam kalangan pelajar semester 7 dan sampel kajian sebenar adalah seramai 80 orang responden berdasarkan jadual persampelan yang dinyatakan.

**Jadual 1.** Jumlah responden kajian

<b>Tujuan</b>	<b>Responden</b>	<b>Bilangan</b>
Kesahan muka dan kandungan	Pensyarah kimia fakulti sains dan matematik UPSI	2
Kesahan soal selidik	Pensyarah kimia fakulti sains dan matematik UPSI	1
Persepsi guru terhadap kandungan, reka bentuk dan kebolegunaan video tutorial pembinaan kit molekul organik menggunakan bahan kitar semula	Pelajar Program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia semester 7	80

### ***Analisis Data***

Data analisis untuk mengukur kesahan muka dan kandungan adalah berpandukan kesahan daripada Sidek dan Jamaluddin (2005) manakala bagi kajian rintis, analisis *Cronbach's Alpha* digunakan. Seterusnya, bagi sampel kajian sebenar adalah berdasarkan analisis deskriptif yang merangkumi nilai min, kekerapan, peratusan dan interpretasi bagi setiap konstruk yang dikemukakan (Syed Sofian *et al*, 2012).

### ***Instrumen***

Instrumen kajian adalah penting dalam proses untuk mendapatkan maklumat. Kajian yang dijalankan ini menggunakan dua instrumen bagi menjawab persoalan kajian yang dinyatakan. Jadual 2 menunjukkan instrumen yang digunakan.

**Jadual 2.** Penjajaran kajian

<b>Objektif</b>	<b>Persoalan Kajian</b>	<b>Instrumen</b>
Membangunkan video tutorial pembinaan kit molekul organik menggunakan bahan kitar semula.	Bagaimanakah video tutorial pembinaan kit molekul organik dibangunkan menggunakan bahan kitar semula?	Borang penilaian kesahan muka dan kandungan
Mengkaji persepsi kebolegunaan video tutorial pembinaan kit molekul organik menggunakan bahan kitar semula.	Apakah persepsi kebolegunaan video tutorial pembinaan kit molekul organik menggunakan bahan kitar semula?	Borang soal selidik kebolegunaan video tutorial Pembinaan kit molekul organik menggunakan bahan kitar semula

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

Jadual 3 menunjukkan nilai kesahan muka dan kandungan bagi kajian ini. Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), sekiranya kesahan mempunyai nilai 70 peratus dan ke atas dianggap menguasai atau mencapai tahap pencapaian yang baik.

**Jadual 3.** Peratus persetujuan pakar

Pakar	Peratus Persetujuan (%)
Pakar 1	92.85
Pakar 2	100.00
Purata persetujuan pakar	96.40

Jadual 4 menunjukkan skor min yang diperoleh berdasarkan soal selidik yang dijalankan. Menurut Rozila (2007), nilai min yang berada pada tahap 3.01 hingga 4.00 menunjukkan skor min yang tinggi.

**Jadual 4.** Nilai skor min

Konstruk	Skor Min
(B) Kandungan Video Tutorial Pembinaan Kit Molekul Organik	3.85
(C) Reka Bentuk Video Tutorial Pembinaan Kit Molekul Organik	3.88
(D) Kebolegunaan Video Tutorial Pembinaan Kit Molekul Organik	3.87

Nilai skor min bagi ketiga-tiga konstruk adalah berada pada tahap yang baik. Bagi konstruk kandungan video tutorial pembinaan kit molekul organik mendapat nilai skor min sebanyak 3.85 manakala bagi konstruk reka bentuk video tutorial pembinaan kit molekul organik mendapat nilai skor min sebanyak 3.88. Seterusnya, bagi konstruk ketiga iaitu kebolegunaan video tutorial pembinaan kit molekul organik mendapat nilai skor min sebanyak 3.87.

## KESIMPULAN

Hasil dapatan kajian mendapati nilai kesahan muka dan kandungan bagi pembangunan video tutorial pembinaan kit molekul organik adalah tinggi sebanyak (96.4%). Nilai skor min bagi konstruk soal selidik juga berada pada tahap yang baik dan tinggi. Nilai min bagi konstruk kandungan video tutorial pembinaan kit molekul organik adalah sebanyak (3.85%). Konstruk kedua pula iaitu dari segi reka bentuk video tutorial pembinaan kit molekul organik mendapat skor min (3.88%) iaitu merupakan nilai yang paling tinggi dari ketiga-tiga konstruk. Nilai min bagi konstruk ketiga pula iaitu kebolegunaan video tutorial pembinaan kit molekul organik adalah sebanyak (3.87%). Implikasinya, pembangunan video tutorial pembinaan kit molekul organik ini membolehkan para guru dan pelajar membina kit molekul organik sendiri dengan menggunakan bahan kitar semula dan dapat meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik hidrokarbon serta meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik hidrokarbon.

## RUJUKAN

- Kamisah O. (2015). Students as digital game designers: Addressing the 21<sup>st</sup> century chemistry education needs in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 354-360
- Wong WS, Kamisah O. (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan stem dan penguasaan kemahiran abad ke-21 Politeknik dan Kolej Komuniti. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-135
- Abdullah MH, Rahman FA, Mansor M. (2015). Model ADDIE dalam proses reka bentuk modul pengajaran: Bahasa Arab tujuan khas di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai contoh. *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 980-987.
- Nafisah H, Aniza T, Mohamad HAR. (2012). Kajian persepsi pelajar semester satu terhadap pembelajaran secara atas talian. *PSAS Digest*.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.

- Syed SSS, Rohany N, Mohammad ASMA, Muhammad BM. (2012). The role of emotional intelligence on job satisfaction among school teachers. *The Social Sciences*, 7(1), 125-129.
- Rozila S. (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.



JABATAN KIMIA  
FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK  
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS  
35900 TANJUNG MALIM, PERAK

e ISBN 978-629-495-040-5

