

# 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 978-629-495-041-2

**e-PROSIDING  
PROJEK PENYELIDIKAN TAHUN AKHIR  
JABATAN KIMIA  
VOLUME 2, ISSUE 3 (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

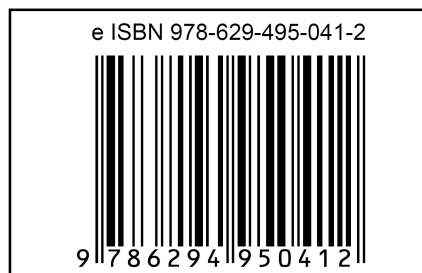
© Fakulti Sains dan Matematik, UPSI 2024.

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 3*) ini mengandungi 27 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 - iv
1. <b>Pembangunan E-Komik 'NANO-RA' Bagi Standard Kandungan Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Nanoteknologi Dalam Industri</b> <i>Development of E-Comic 'NANO-RA' for the Form 5 Chemistry Content Standard Application of Nanotechnology in Industry</i> Hairezah Mohd Ruzi @Rujji, Siti Munirah Sidik	1-5
2. <b>Pembangunan E-Komik 'Skuad Hijau' bagi Standard Pembelajaran Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Teknologi Hijau Dalam Pengurusan Sisa</b> <i>Development of E-Comic 'Skuad Hijau' for the Form 5 Chemistry Learning Standard Application of Green Technology in Waste Management</i> Nur Amira Husnina Amir Iswandi, Siti Munirah Sidik	6-10
3. <b>Pembangunan E-Komik 'Kampungku Lestari' bagi Standard Pembelajaran Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Teknologi Hijau dalam Pengurusan Air Sisa</b> <i>Development of E-Comic 'Kampungku Lestari' for the Form 5 Chemistry Learning Standard Application of Green Technology in Wastewater Management</i> Nurul Nashuha Abu Hassan, Siti Munirah Sidik	11-15
4. <b>Persepsi Kebolegunaan CAKG Dan LAKG dalam kalangan Guru Bagi Tajuk Analisis Kualitatif Garam</b> <i>Perception of the Useability of CAKG and LAKG Among Teachers for the Title of Qualitative Analysis of Salts</i> Muhamad Aqashah Arshad, Wan Rusmawati Wan Mahamod	16-20
5. <b>Kefahaman dan Kesilapan Pelajar Tingkatan Empat Mengenai Topik Ikatan Kimia</b> <i>Understanding and Mistakes of Form Four Students Regarding the Topic of Chemical Bond</i> Noor Syazwani Hussein, Wan Rusmawati Wan Mahamod	21-25
6. <b>Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan e-Modul CLAS dalam Bidang Pembelajaran Asid, Bes dan Garam bagi Kimia Tingkatan 4</b> <i>Development and Perception of the Usability of CLAS e-Module in the Learning Area of Acids, Bases and Salts for Chemistry Form 4</i> Nur Umairah Hairus, Wan Rusmawati Wan Mahamod	26-30

- |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 7.  | <p><b>Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Kit Saltpro Box bagi Topik Garam Tingkatan 4</b><br/> <i>The Development and Perception of Usability of Kit SaltPro Box for the Topic of Salt Form 4</i><br/>           Nur Hafizah Nadiah Alias, Wan Rusmawati Wan Mahamod</p>                                                                                                                                    | 31-35 |
| 8.  | <p><b>Pembangunan dan Persepsi Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Kebolegunaan Board of Bond (BOB) Bagi Tajuk Ikatan Kimia</b><br/> <i>Development and Preception of Form 4 Students towards the Usability of Board Of Bond (BOB) for Topic of Chemical Bond</i><br/>           Siti Nur Atikah Zulkifli, Suzaliza Mustafar</p>                                                                                      | 36-40 |
| 9.  | <p><b>Pembangunan dan Persepsi Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Kebolegunaan Permainan Pick Me Up bagi Tajuk Jadual Berkala</b><br/> <i>Development and Perception of Students Form Four on the Usability of Pick Me Up Game for Periodic Table Topic</i><br/>           Nik Anis Najihah Nik Azmi, Suzaliza Mustafar</p>                                                                                          | 41-45 |
| 10. | <p><b>Penggunaan Permainan Chem's Bond dalam Aktiviti Pengukuhan Standard Kandungan Ikatan Kovalen dan Ion bagi Pelajar Tingkatan 4: Kesannya Terhadap Pencapaian Pelajar</b><br/> <i>The Effectiveness of the Chem's Bond on the Achievement of Form Four Students in the Standard Content of Covalent and Ionic Bonds</i><br/>           Nur Amni Sabihah Ismail, Yusnita Juahir</p>                         | 46-50 |
| 11. | <p><b>Pembangunan dan Kebolegunaan Aplikasi Titro Mate bagi Standard Kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4</b><br/> <i>Development and Usability of Titro Mate Application for the Content Standard of Neutralization Chemistry Form 4</i><br/>           Syarifah Nadhirah Wan Idrus, Yusnita Juahir</p>                                                                                                    | 51-55 |
| 12. | <p><b>Keberkesanan Permainan Salty-Congkak Terhadap Pencapaian Murid Tingkatan 4 bagi Standard Kandungan 6.9 Penyediaan Garam</b><br/> <i>The Effectiveness of Salty-Congkak Game on Achievements of Form 4 Students in the Topic of Salt Preparation</i><br/>           Mohamad Aidil Fadly Jainal, Yusnita Juahir</p>                                                                                        | 56-60 |
| 13. | <p><b>Pembangunan dan Keberkesanan Komik Elemental-One dalam Standard Pembelajaran Unsur Kumpulan 1 bagi Pelajar Tingkatan Empat</b><br/> <i>Development and Effectiveness of Elemental-One Comics in the Group 1 Element Learning Standard for Form Four Students</i><br/>           Chok Wei Haw, Mohd Mokhzani Ibrahim</p>                                                                                  | 61-65 |
| 14. | <p><b>Pembangunan dan Keberkesanan Modul Nyanyian Chemion dalam Standard Pembelajaran Menulis Formula Kimia Sebatian Ion bagi Pelajar Tingkatan Empat</b><br/> <i>Development and Effectiveness of the ChemIon Singing Module in the Standard Learning of Writing Chemical Formulas for Ionic Compounds among Form Four Students</i><br/>           Nur Nurul Syahana Ahmad Tajudin, Mohd Mokhzani Ibrahim</p> | 66-70 |

15. **Pembangunan dan Keberkesanan Modul Nyanyian Master Bond dalam Standard Kandungan Ikatan Ion Dan Ikatan Kovalen Bagi Pelajar Tingkatan 4** 71-75  
*Development and Effectiveness of Master Bond Singing Module for The Ionic and Covalent Bond Content Standard among Form Four Student*  
*Nur Natasya Rosesham, Mohd Mokhzani Ibrahim*
16. **Persepsi Guru Pelatih Terhadap Peranan AR dan Kesediaan Mereka Menggunakan AR dalam Pengajaran Kimia** 76-80  
*Perception of Trainee Teachers Towards the Role of AR and Their Readiness to Use AR in Teaching Chemistry*  
*Nurul Hidayah Baharudin, Mohd Mokhzani Ibrahim*
17. **Pembangunan Model dan Persepsi Kebolegunaan Terhadap Guru Perlatih bagi Tajuk Kumpulan 1 Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4** 81-85  
*Development and Perception of Trainee Teacher for Applicability of Element Model Group 1 of Periodic Table Form 4 Chemistry*  
*Muhammad Fahmi Baser, Maizatul Najwa Jajuli*
18. **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Terhadap E-Modul Chemezy Bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam bagi Pelajar Tingkatan 4** 86-90  
*Development and Perception of Usability of The Chemezy e-Module for The Preparation of Salts to Form 4 Students*  
*Nor Shamiera Ashiera Sapar, Maizatul Najwa Jajuli*
19. **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan E-Modul Chemsaltistry Terhadap Pelajar Tingkatan 4 bagi Bidang Pembelajaran Asid, Bes Dan Garam** 91-95  
*Development and Perceived Usability of Chemsaltistry E-Module for Form 4 Students in the Acid, Base, and Salt Topics*  
*Nur Alia Syahira Binti Izani, Maizatul Najwa Jajuli*
20. **Keberkesanan Penggunaan Permainan Wordwall ke atas Minat Murid dalam Tajuk Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4 KSSM** 96-100  
*The Effectiveness of BBM Wordwall Anagram on Students' Interest for the Title of the Periodic Table of Elements of Science Level 4 KSSM*  
*Mohammad Fakrul Amin Rosdi, Siti Nur Akmar Mohd Yazid*
21. **Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolegunaan E Modul Elemental bagi Standard Kandungan Unsur Kumpulan Satu Kimia Tingkatan Empat** 101-105  
*The Development and Trainee Teachers' Perception Towards the Usability of the E-Module 'Elemental' for the Content Standard of Group One Elements for Form Four Chemistry*  
*Mohd Adrian Alif Shah Mohd Zulkeeli, Mohamad Idris Saidin*



22. **Keberkesanan Penggunaan E-Modul Mastereaction Bagi Standard Kandungan Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas Terhadap Murid Tingkatan 4** 106-110  
*Effectiveness of Using E-Master Reaction Module for Content Standard Factors Affecting Response Rate to Form 4 Students*  
 Nur Fatimah Zainudin, Mohamad Idris Saidin
23. **Correlation Study between Students' Existing Knowledge of Acid and Base with Their Environmental Sustainability Awareness** 111-115  
*Kajian Korelasi antara Pengetahuan Sedia Ada Pelajar Mengenai Asid dan Asid dengan Kesedaran Kelestarian Alam Sekitar*  
 Jacqueline Oon Zhi En, Mohamad Idris Saidin
24. **Pembangunan dan Persepsi Pelajar Terhadap Kebolegunaan ChemsLetter Formula Kimia** 116-120  
*Development and Perception of Student on Usability of ChemsLetter in the Chemical Formula*  
 Nur Amirah Husin, Sharifah Norain Mohd Sharif
25. **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Permainan Chemwheels dalam Bidang Pembelajaran Ikatan Kimia bagi Pelajar Tingkatan Empat** 121-125  
*Development and the Usability Perception of ChemWheels Game in the Field of Learning Chemical Bonds for Form Four Students*  
 Syaziyah Umairah Lokman, Sharifah Norain Mohd Sharif
26. **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Permainan Cat-Ion Quest bagi Standard Kandungan Analisis Kualitatif Garam** 126-130  
*Development and Perception of Usability of The Cat-Ion Quest Game for The Content Standard of Qualitative Analysis of Salt*  
 Hazwani Hussein, Sharifah Norain Mohd Sharif
27. **Pembangunan Permainan Kad Uno Salts bagi Subtopik Keterlarutan Garam Subjek Kimia Tingkatan 4** 131-135  
*Development of Uno Salts Card Game for Subtopic Solubility of Salts Form Four for Chemistry Subject*  
 Nur Irfanisya Mohd Azuan Rizal, Mohamad Saufi Rosmi

## **Pembangunan E-Komik ‘NANO-RA’ bagi Standard Kandungan Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Nanoteknologi dalam Industri**

*Development of E-Comic ‘NANO-RA’ for the From 5 Chemistry Content  
Standard Application of Nanotechnology in Industry*

**Hairezah Mohd Ruzi@Ruji, Siti Munirah Sidik\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengkaji persepsi terhadap E-Komik NANO-RA bagi Standard Kandungan Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Nanoteknologi dalam Industri. E-Komik ‘NANO-RA’ ini dibangunkan berdasarkan model reka bentuk ADDIE. Dua orang pensyarah dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI telah dilantik sebagai pakar untuk menilai kesahan muka dan kandungan E-Komik dan kesahan soal selidik persepsi. Seramai 108 orang guru pelatih ISMP Kimia Semester 6 dan 7 daripada Fakulti Sains dan Matematik, UPSI telah dipilih sebagai populasi. Data kesahan dianalisis menggunakan formula peratus persetujuan pakar manakala kebolehpercayaan soal selidik pula dianalisis menggunakan nilai Alpha Cronbach. Persepsi reka bentuk dan kebolegunaan dianalisis menggunakan skor min dan sisihan piawai menerusi perisian Statistical Package for Social Studies (SPSS) versi 27.0. Dapatan kajian menunjukkan bahawa peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan E-Komik masing-masing adalah 97.50% dan 87.50%. Manakala peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik adalah 91.91%. Nilai pekali Alpha Cronbach yang didapati daripada kajian rintis pula adalah 0.84. Berdasarkan data kajian persepsi, nilai purata min dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk dan kebolegunaan adalah 3.61 (SP = 0.49) dan 3.63 (SP = 0.48). Kesimpulannya, kajian ini mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan persepsi kebolegunaan yang tinggi. Implikasinya, penggunaan E-Komik dilihat dapat meningkatkan kepelbagaian sumber bahan pengajaran dalam subjek Kimia, seterusnya dapat menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan dan bermakna.

**Kata kunci :** E-Komik, Model ADDIE, Kimia, Aplikasi Nanoteknologi, Kebolegunaan

### **ABSTRACT**

*This study aims to develop and assess the perceptions towards the E-Comic ‘NANO-RA’ for Form 5 Chemistry content standard Application of Nanotechnology in Industry. The E-Comic ‘NANO-RA’ is developed based on the ADDIE design model. Two lecturers from Chemistry Department, Faculty of Science and Mathematics, UPSI were appointed as the experts to assess face and content validity of the E-Comic and validity of the perception questionnaires. A total of 108 trainee teachers consisting of the 6th and 7th semester ISMP Chemistry from Faculty of Science and Mathematics, UPSI was chosen as the population. The validity data were analyzed using the expert agreement percentage formula while the questionnaire reliability was analyzed using Cronbach's Alpha coefficient. The perception of design and usability were analyzed using mean scores and standard deviations through the Statistical Package for Social Studies (SPSS) version 27.0 software. Research findings indicated that expert agreement percentage for face and content validity are 97.50% and 87.50%, respectively. Meanwhile, expert agreement percentage for questionnaire validity is 91.91%. The Cronbach's Alpha coefficient value obtained from the pilot study is 0.84. Based on the*

*perception study, the average mean score and standard deviation for design and usability constructs are 3.61 (SP = 0.49) and 3.63 (SP = 0.48), respectively. In conclusion, this study has high validity, reliability, and usability perceptions. Consequently, the use of E-Comics is seen to enhance the variety of teaching materials in the Chemistry subject, thus making learning more enjoyable and meaningful.*

**Keywords:** *E-Comic, ADDIE Model, Chemistry, Application of Nanotechnology, Usability*

## **PENGENALAN**

Pendidikan di Malaysia dilihat bergerak seiring dengan kemajuan teknologi maklumat dan komunikasi. Justeru, kaedah pembelajaran secara *chalk and talk* sudah menjadi kurang relevan pada masa kini. Hal ini kerana, pelajar pada abad 21 mempunyai pendedahan yang meluas dengan penggunaan alatan eletronik termasuklah dalam pembelajaran (Mahat et al., 2020). Bagi tujuan penyelarasan dalam kaedah pembelajaran, guru perlulah bertindak proaktif dalam menyediakan kaedah pembelajaran yang bersesuaian dengan gaya pembelajaran pelajar. Kaedah pengajaran secara tradisional yang disifatkan sebagai pengajaran berpusatkan guru semata-mata seperti syarahan, hafalan, soal jawab dan perbincangan kurang berupaya dalam mewujudkan suasana yang menarik dan tidak membosankan. Kesannya, tumpuan pelajar semakin berkurangan dan pelajar tidak dapat membina minat yang tinggi dalam mempelajari sesuatu (Chen et al., 2020).

Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) merupakan satu alternatif kepada kaedah pengajaran terkini yang dapat memberikan pengalaman baru dan meningkatkan minat pelajar untuk menguasai pembelajaran. Seiring dengan perkembangan teknologi, bidang pendidikan juga tidak terkecuali daripada menerima dan mengaplikasikan multimedia khususnya dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) (Sarabani, 2021). Kini, terdapat pelbagai bentuk multimedia yang sesuai diaplikasikan dalam proses PdP termasuklah e-komik pendidikan. Komik merupakan salah sebuah medium sastera bergrafik yang semakin meningkat populariti dan aplikasi dalam masyarakat global. Hal ini kerana komik telah dikenalpasti sebagai salah satu medium yang membolehkan mesej disampaikan kepada pembaca dengan pantas (Dahlan, 2020). Teknik penceritaan komik adalah teknik yang mengutamakan stimulus visual untuk memberikan impak yang lebih mendalam berbanding teknik penceritaan yang berbentuk teks semata-mata (Jacobs, 2007). Keberkesanan penggunaan komik kepada subjek yang mempunyai banyak fakta seperti Sejarah telah dibuktikan oleh beberapa kajian lepas. Pengintergrasian komik ke dalam bentuk e-komik pastinya boleh dimanfaatkan oleh guru kerana pelajar hari ini merupakan pelajar yang celik IT dan mempunyai akses yang baik kepada internet. Tinjauan literatur mendapati tiada BBM yang dapat digunakan sebagai alternatif bagi standard kandungan Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Nanoteknologi dalam Industri. Disamping sarat dengan fakta, kandungan pembelajaran ini juga mengandungi maklumat bahan termaju yang jarang digunakan dalam kehidupan seharian. Meskipun pelajar mungkin dapat menulis jawapan yang betul untuk peperiksaan, mereka gagal memahami aplikasi unsur kimia dan kaitan antara unsur kimia dengan kehidupan seharian mereka (Tsai et al., 2020). Memandangkan standard kandungan ini masih baharu, ianya juga menjadi cabaran kepada guru untuk menggunakan kaedah pembelajaran yang bersesuaian dengan isi pembelajaran tersebut. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan E-Komik 'NANO-RA' bagi standard kandungan Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Nanoteknologi dalam Industri. Ianya selari dengan pembelajaran abad ke-21 (PAK21) di mana guru perlu bertindak sebagai fasilitator dalam menggalakkan pelajar untuk membentuk sendiri pembelajaran mereka mengikut kesesuaian masing-masing. Selain daripada pelajar dapat memahami dengan mudah, pengkaji juga mensasarkan bahawa pelajar

akan merasa seronok ketika belajar menggunakan E-komik tersebut.

## **METODOLOGI**

### ***Reka bentuk kajian***

Kajian ini merupakan satu kajian kuantitatif yang bertujuan untuk membangunkan dan mengkaji persepsi terhadap E- Komik 'NANO-RA' bagi standard kandungan Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Nanoteknologi dalam Industri. Reka bentuk bagi kajian ini adalah kajian pembangunan yang menggunakan model ADDIE. Model ADDIE ini terdiri daripada lima fasa penting iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian.

### ***Teknik persampelan***

Populasi kajian ini adalah 153 orang guru pelatih Semester 6 dan 7 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia), Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Bagi kajian rintis, seramai 30 orang guru pelatih dipilih menjadi responden. Pemilihan bilangan sampel kajian adalah berdasarkan jadual Krejcie dan Morgan (1970). Seramai 108 orang guru pelatih telah dipilih sebagai responden bagi kajian persepsi.

### ***Instrumen kajian***

Instrumen kajian merupakan asas dalam mendapatkan data seperti mana yang dikehendaki oleh penyelidik bagi mencapai objektif kajian (Norlia dan Faizah, 2016). Instrumen kajian ini menggunakan pendekatan secara kuantitatif deskriptif yang melibatkan penilaian kesahan muka dan kandungan serta borang penilaian kesahan konstruk soal selidik yang terdiri daripada reka bentuk dan kebolehgunaan E-Komik 'NANO-RA'. Bagi borang soal selidik persepsi, terdapat dua konstruk utama iaitu konstruk dari aspek reka bentuk dan kebolehgunaan. Borang soal selidik tersebut telah diberikan kepada 30 orang responden untuk menguji kebolehpercayaan item dalam soal selidik manakala 108 orang guru pelatih untuk menilai kebolehgunaan E-Komik. Borang soal selidik tersebut menggunakan skala *Likert* Empat mata dalam skala penilaian.

### ***Analisis data***

Peratus persetujuan pakar digunakan bagi menentukan nilai kesahan muka, kesahan kandungan serta kesahan item soal selidik. Formula bagi memperolehi peratus persetujuan pakar adalah jumlah skor pakar dibahagikan dengan skor maksimum bagi item dalam soal selidik dan didarabkan dengan 100%. Bagi menganalisis tahap kebolehpercayaan soal selidik pula, nilai pekali Alpha Cronbach digunakan. Analisis berbentuk statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan nilai skor min dan sisihan piawai bagi persepsi reka bentuk dan kebolehgunaan E-Komik 'NANO-RA'.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan***

Kesahan pakar bagi kajian ini melibatkan 2 orang pensyarah daripada Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Jadual 1 menunjukkan dapatan bagi kesahan muka dan kandungan E-Komik dan kesahan item soal selidik.

**Jadual 1.** Dapatan bagi peratus persetujuan pakar bagi kesahan

<b>Kesahan</b>	<b>Pakar 1 (%)</b>	<b>Pakar 2 (%)</b>	<b>Purata Peratus Persetujuan (%)</b>
Muka E-Komik	97.50	97.50	97.50
Kandungan E-Komik	80.56	94.44	87.50
Item Soal Selidik	89.71	94.12	91.91

Dapatan kajian menunjukkan bahawa purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan E-Komik masing-masing adalah 97.50% dan 87.50%. Manakala item soal selidik persepsi mempunyai purata peratus persetujuan pakar 91.91%. Ini menunjukkan bahawa E-Komik yang dibangunkan mempunyai ciri-ciri yang menarik dari segi grafik, gaya penulisan, jalan cerita dan sebagainya. Selain itu, kesahan yang tinggi bagi kandungan menunjukkan E-Komik ini menepati DSKP bagi standard kandungan 5.5 Aplikasi Nanoteknologi dalam Industri. Nilai kesahan soal selidik yang diperoleh tinggi menjelaskan bahawa item di dalam instrumen soal selidik sesuai untuk menjawab persoalan kajian. Menurut Tuckman dan Waheed (1981), purata persetujuan pakar yang melebihi 70% telah mencapai tahap pencapaian yang tinggi.

### ***Kebolehpercayaan***

Berdasarkan kajian rintis, nilai Alfa Cronbach yang diperoleh adalah 0.84, menunjukkan borang soal selidik yang dibangunkan mempunyai nilai interpretasi kebolehpercayaan yang sangat baik serta efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Menurut Taber (2017), nilai minimum Cronbach alfa ialah 0.70. Ini menunjukkan bahawa item di dalam instrumen soal selidik sesuai untuk dijawab oleh responden dan kajian boleh dilanjutkan kepada kajian sebenar.

### ***Persepsi kebolegunaan***

Jadual 2 menunjukkan hasil dapatan kajian bagi persepsi pelajar terhadap reka bentuk dan kebolegunaan E-Komik.

**Jadual 2.** Nilai min dan sisihan piawai bagi kajian persepsi E-Komik.

<b>Konstruk</b>	<b>Min</b>	<b>Sisihan piawai</b>
Reka bentuk	3.61	0.49
Kebolegunaan	3.63	0.48
<b>Keseluruhan</b>	3.62	0.49

Berdasarkan dapatan kajian, reka bentuk dan kebolegunaan E-Komik NANO-RA mempunyai persepsi yang sangat positif daripada responden yang dipilih. Ini menunjukkan bahawa E-Komik yang dibangunkan mempunyai grafik, tulisan, saiz tulisan, gaya penulisan dan jalan cerita yang bersesuaian dan menarik. Selain itu, pengkaji juga telah berjaya menyelitkan unsur jenaka untuk menambahkan hiburan dalam pembacaan dan boleh membuatkan pembaca merasa seronok sepanjang pembacaan. Di samping reka bentuk menarik, majoriti responden bersetuju bahawa kandungan yang terdapat di dalam E-Komik NANO-RA adalah bersesuaian dan mampu membantu pelajar Kimia Tingkatan 5 mencapai hasil pembelajaran bagi standard kandungan Aplikasi Teknologi Hijau dalam Industri dengan mudah. Kewujudan E-Komik ini secara digital mampu membolehkan ianya digunakan secara sendiri semasa berada di dalam mahupun di luar kelas menggunakan peranti digital. Selain itu, teknik penceritaan yang menggunakan suasana dalam kehidupan seharian mampu

membantu pelajar untuk mengaitkan ilmu yang dipelajari dengan kehidupan seharian. Perkara ini disokong oleh Sharul, Mustaffa dan Shahrul (2020) yang menyatakan seseorang individu itu akan mudah memahami sesuatu maklumat jika disampaikan melalui visual dan persembahan menarik.

## **KESIMPULAN**

E-Komik NANO-RA telah berjaya dibangunkan dan memperoleh nilai kesahan muka dan kandungan yang tinggi iaitu sebanyak 97.50% dan 87.50%. Soal selidik persepsi yang dibangunkan juga telah mendapat nilai kesahan (91.91%) dan tahap kebolehpercayaan (Cronbach alfa iaitu 0.84). Kajian persepsi terhadap responden yang dipilih juga mendapati purata min dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk dan kebolegunaan masing-masing adalah tinggi iaitu 3.61 (SP = 0.49) dan 3.63 (SP = 0.48). Secara keseluruhan, kajian ini telah berjaya mencapai kedua-dua objektifnya iaitu membangunkan E-Komik NANO-RA bagi standard kandungan Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Nanoteknologi dalam Industri dan juga mengkaji persepsi guru pelatih terhadap reka bentuk dan kebolegunaan E-Komik NANO-RA. Oleh yang demikian, ianya menunjukkan bahawa E-Komik NANO-RA sesuai untuk digunakan bagi pelajar Kimia Tingkatan 5 sebagai bahan alternatif dalam pembelajaran.

## **RUJUKAN**

- Chen S, Jamiatul HS, Chen J. (2020). Effects of games on students' emotions of learning science and achievement in chemistry. *International Journal of Science Education*, 42(13), 2224-2245.
- Dahlan HA. (2020). Kepentingan Penghasilan komik Pendidikan Dalam Acuan Tempatan. *Forum Komunikasi*, 15(2), 71-86.
- Jacobs D. (2007). More than Words: Comics as a Means of Teaching Multiple Literacies. *The English Journal*, 96(3), 19-25.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Mahat H, Arshad S, Saleh Y, Aiyub K, Hashim Z, Nayan N. (2020). Penggunaan dan Penerimaan Bahan Bantu Mengajar Multimedia terhadap Keberkesanan Pembelajaran Geografi. *Malaysian Journal of Society and Space*, 16(3), 219-234.
- Norlia H, Faizah AG. (2016). Kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berprestasi rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 25(3), 1675- 1930.
- Sarabani S. (2021). Tahap Penggunaan Dan Kefahaman Murid dalam Penggunaan Gabungan Pakej Bahan Bantu Mengajar multimedia dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Sejarah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 6(3), 252-258.
- Sharul AS, Mustaffa N, Shahrul NS. (2020). Peranan Visual Instagram dalam Meningkatkan Kesedaran Kesihatan Masyarakat. *Journal of Social Science and Humanities*. 17(2), 91-103.
- Taber, K. S. (2017). The use of Cronbach's Alpha when Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296.
- Tsai J, Chen S, Chang C, Liu S. (2020). Element enterprise tycoon: Playing board games to learn chemistry in daily life. *Education Sciences*, 10(3), 48-58.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an Individualized Science Program for Community College Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(6), 489-495.

## **Pembangunan E-Komik ‘Skuad Hijau’ Bagi Standard Pembelajaran Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Teknologi Hijau Dalam Pengurusan Sisa**

*Development of E-Comic ‘Skuad Hijau’ for the Form 5 Chemistry Learning  
Standard Application of Green Technology in Waste Management*

**Nur Amira Husnina Amir Iswandi, Siti Munirah Sidik\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan E-Komik ‘Skuad Hijau’ bagi standard pembelajaran Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Teknologi Hijau dalam Pengurusan Sisa. Kajian ini merupakan kajian reka bentuk dan pembangunan menggunakan Model ADDIE. Persepsi terhadap E-Komik juga telah dijalankan terhadap pelajar Kimia semester 1, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Instrumen kajian yang digunakan adalah borang penilaian kesahan muka dan kandungan serta soal selidik persepsi yang telah disahkan oleh dua orang pensyarah dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Kajian rintis telah dijalankan terhadap 15 orang responden, manakala seramai 75 orang responden telah dipilih untuk menjadi sampel bagi kajian sebenar. Peratus kesahan pakar yang diperolehi bagi kesahan muka, kandungan E-komik dan soal selidik persepsi masing-masing adalah 100%, 91.67%, dan 76.47%. Nilai Alfa Cronbach yang diperolehi daripada kajian rintis adalah 0.833, menunjukkan borang soal selidik mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi. Dapatan kajian soal selidik persepsi menunjukkan skor min untuk konstruk reka bentuk dan konstruk kebolehgunaan masing-masing adalah 3.56 (SP = 0.484) dan 3.59 (SP = 0.409). Hal ini menunjukkan majoriti daripada responden bersetuju bahawa E-komik yang dibangunkan mempunyai reka bentuk grafik dan jalan cerita yang menarik serta sesuai digunakan oleh pelajar Kimia Tingkatan 5. Kesimpulannya, E-komik ‘Skuad Hijau’ mempunyai kesahan yang baik dan persepsi yang positif dari aspek reka bentuk dan aspek kebolehgunaan. Implikasinya, penggunaan E-komik sebagai alat bantu mengajar (ABM) dilihat sebagai salah satu alternatif yang dapat menyokong pembelajaran yang menyeronokkan dan bermakna.

**Kata kunci:** E-Komik, Kimia, Aplikasi Teknologi Hijau, Model ADDIE, Kebolehgunaan.

### **ABSTRACT**

*This study aims to develop an E-Comic ‘Skuad Hijau’ for the Form Five Chemistry Learning Standard Application of Green Technology in Waste Management. This research is a design and development research using ADDIE Model. Perception of the E-Comic was also carried out towards semester one Chemistry students, Faculty of Science and Mathematics, USPI. The research instruments that been used are assessment form of face and content validity as well as perception questionnaires that were verified by two lecturers from Department of Chemistry, Faculty of Science and Mathematics, UPSI. The pilot study involved 15 respondents, meanwhile 75 respondents were selected to be study sample. The percentage of expert validity for face, content of E-Comic, and perception questionnaires were 100%, 91.67% and 74.67% respectively. The value of Cronbach’s Alpha obtained from pilot study was 0.833, demonstrated that the perception questionnaire forms have high reliability. The finding of perception questionnaires showed mean score for design and usability constructs were 3.56 (SD = 0.484) and 3.59 (SD = 0.409), respectively. This finding indicated that*

*majorities of respondent agreed the E-comic has an attractive graphic and interesting storyboard in the design and suitable to be used for form five Chemistry's students. In conclusion, the E-Comic 'Skuad Hijau' has a good validity and positive perception in the design and usability aspects. In implication, the use of E-Comic as learning aids (ABM) can be seen as one of alternative that can support a fun and meaningful learning.*

**Keywords:** *E-Comic, Chemistry, Green Technology Application, Addie Model, Usability*

## **PENGENALAN**

Majoriti daripada pelajar aliran subjek sains berpendapat bahawa Kimia adalah mata pelajaran yang sukar untuk dipelajari dan difahami adalah mata pelajaran Kimia (Osman, 2015). Hal ini disebabkan mata pelajaran Kimia mengandungi konsep yang sukar untuk difahami kerana mempunyai konsep abstrak dan teori. Kebiasaannya, pelajar lebih cenderung untuk menggunakan teknik hafalan maklumat berbanding dengan memahami konsep sebenar maklumat. Kini, selaras dengan kaedah pembelajaran abad ke-21, penggunaan alat bantu mengajar (ABM) dan bahan bantu mengajar (BBM) telah menjadi salah satu alternatif bagi membantu pelajar menukarkan perspektif mereka terhadap kesukaran mata pelajaran Kimia. Namun, ABM dan BBM yang dibangunkan haruslah bersesuaian dengan gaya pembelajaran pelajar bagi meningkatkan minat dan kefahaman. Hal ini kerana, Norazlin dan Siti (2019) menyatakan pelajar mempunyai perbezaan dari segi minat dan gaya pembelajaran.

Berdasarkan analisis keperluan yang dilakukan, sebahagian besar pelajar telah memilih standard pembelajaran Aplikasi Teknologi Hijau dalam Pengurusan Sisa sebagai topik yang sukar kerana standard pembelajaran memerlukan penghafalan proses pengurusan sisa. Tinjauan literatur yang dijalankan juga mendapati tiada ABM atau BBM yang bersesuaian untuk dijadikan rujukan. Hal ini mungkin terjadi disebabkan oleh standard pembelajaran ini baharu sahaja diperkenalkan sebagai standard kandungan bagi subjek Kimia Tingkatan 5 pada tahun 2017. Pengkaji mendapati bahawa pelajar Kimia tingkatan lima lebih berminat sekiranya standard kandungan ini ditukarkan kepada bahan bacaan yang mempunyai visual dan grafik yang menarik serta berbentuk digital untuk memudahkan mereka mengakses bahan tersebut.

Murihah et al., (2015) menjelaskan penggunaan BBM yang menggunakan visual dapat membantu pelajar dalam mengingat maklumat yang diberi kerana ia melibatkan gambar, warna dan visual yang menarik perhatian mereka. Justeru, dalam kajian ini E-Komik 'Skuad Hijau' telah dibangunkan untuk memberi alternatif BBM kepada pelajar dan guru dalam menjalankan sesi pembelajaran dan pembelajaran bagi standard pembelajaran Aplikasi Teknologi Hijau dalam Pengurusan Sisa.

## **METODOLOGI**

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

Kajian ini adalah kajian pembangunan menggunakan Model ADDIE untuk membangunkan E-Komik 'Skuad Hijau'. Model ADDIE adalah satu model reka bentuk yang mempunyai proses sistematik dalam mereka bentuk, membangunkan, melaksanakan dan menilai (Jupri dan Zainiah, 2016). Lima fasa utama yang terlibat dalam kajian ini adalah fasa Analisis (*Analysis*), fasa Reka Bentuk (*Design*), fasa Pembangunan (*Development*), fasa Pelaksanaan (*Implimentation*) dan fasa Penilaian (*Evaluation*).

Pada fasa analisis, pengkaji mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pelajar Kimia Tingkatan 5 dengan melakukan analisis keperluan. Seterusnya, pengkaji mula mereka bentuk



E-Komik ‘Skuad Hijau’ dengan melakarkan jalan cerita melalui papan cerita sebelum membangunkan E-Komik pada fasa reka bentuk.

Pada fasa pembangunan, pengkaji mula membangunkan E-Komik dengan memberi penekanan terhadap reka bentuk E-Komik seperti grafik, jalan cerita, gaya penceritaan dan dialog yang digunakan. Selain itu, pengkaji juga telah membangunkan boring kesahan pakar dan boring soal selidik sebagai instrument kajian. Selepas itu, kesahan pakar juga turut diperoleh dan E-Komik melalui proses penambahbaikan melalui cadangan dan komen yang diberikan. Pada fasa pelaksanaan, pengkaji menjalankan kajian rintis untuk memperoleh data kebolehpercayaan daripada 15 orang responden. Nilai Alfa Cronbach diperoleh dan dianalisis melalui hasil dapatan bagi kajian rintis.

Di fasa terakhir, penilaian persepsi 75 orang responden terhadap E-Komik yang dibangunkan telah dijalankan. Hasil dapatan kajian yang diperoleh telah dianalisis untuk mendapatkan skor min dan skor sisihan piawai.

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

Populasi yang digunakan bagi E-Komik ‘Skuad Hijau’ melibatkan 90 orang pelajar semester satu, Ijazah Sarjana Muda Kimia (ISMP Kimia), AT13, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Pemilihan populasi yang dipilih adalah berdasarkan kepada kursus yang diambil oleh pelajar Kimia semester satu iaitu kursus Kimia Alam Sekitar yang memberi pengetahuan tentang proses pengurusan sisa. 15 orang pelajar dipilih sebagai sampel bagi kajian rintis, manakala 75 orang sampel dipilih untuk mengenal pasti persepsi terhadap E-Komik ‘Skuad Hijau’. Teknik persampelan yang digunakan dalam kajian ini adalah persampelan mudah iaitu menggunakan sampel yang sedia ada dan berdekatan dengan pengkaji. Siti & Ameera (2022) menjelaskan bahawa teknik persampelan kemudahan adalah lebih mudah untuk mengambil sampel dalam kajian dan mendapatkan soal selidik dengan cekap dan berkesan.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian bagi E-Komik ‘Skuad Hijau’ menggunakan pendekatan secara kuantitatif deskriptif yang melibatkan dua instrumen kajian iaitu borang penilaian kesahan pakar bagi kesahaan muka dan kandungan E-Komik, dan borang soal selidik persepsi. Bagi borang soal selidik persepsi, terdapat dua konstruk utama iaitu konstruk dari aspek reka bentuk dan aspek kebolehgunaan. Borang penilaian kesahan ini diberikan kepada dua orang pakar yang terdiri daripada pensyarah Kimia dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Borang soal selidik telah diberikan kepada 15 orang responden untuk menilai kebolehgunaan. Selepas itu, borang soal selidik juga diberikan kepada 75 orang responden dalam kajian sebenar. Kedua-dua instrumen yang diberikan menggunakan skala *Likert* empat mata dalam skala penilaian.

### ***Analisis Data***

Analisis data adalah proses dalam menentukan dapatan yang diperolehi melalui analisis data kajian bagi mencapai objektif kajian. Kajian ini menggunakan kaedah pendekatan kauntitatif untuk menganalisis hasil dapatan kajian. Kajian ini menggunakan peratus persetujuan pakar pada borang penilaian kesahan dan nilai Alfa Cronbach bagi kajian rintis. Pada kajian sebenar, nilai min, nilai sisihan piawai, frekuensi dan peratusan turut dianalisis berdasarkan skala *Likert* empat mata yang diberikan oleh responden. Pengkaji menggunakan *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) untuk menganalisis nilai Alfa Cronbach bagi kajian rintis dan nilai min, nilai sisihan piawai, frekuensi serta peratus bagi kajian sebenar.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kaedah analisis yang dilakukan untuk menganalisis borang penilaian kesahan muka, kandungan, serta soal selidik persepsi bagi E-Komik ‘Skuad Hijau’ adalah menggunakan peratus persetujuan pakar. Jadual 1 menunjukkan analisis data bagi borang penilaian kesahan muka, kesahan kandungan dan soal selidik persepsi yang diberikan oleh pakar bagi E-Komik ‘Skuad Hijau’.

**Jadual 1.** Analisis data kesahan muka dan kandungan serta soal selidik E-Komik ‘Skuad Hijau’

	<b>Kesahan</b>	<b>Peratus Persetujuan Pakar (%)</b>	<b>Interpretasi</b>
Pakar 1	Muka E-Komik	100.00	Tinggi
	Kandungan E-Komik	91.67	Tinggi
Pakar 2	Soal Selidik Persepsi	76.47	Baik

Melalui hasil dapatan kajian yang diperoleh, E-Komik ‘Skuad Hijau’ mempunyai kesahan muka dan kesahan kandungan yang tinggi masing-masing iaitu 100.00% dan 91.67%. Nordin (1995) menyatakan kesahan dianggap tinggi apabila mencapai aras pencapaian yang melebihi daripada 70%. Ini menunjukkan bahawa E-Komik ‘Skuad Hijau’ mempunyai reka bentuk yang mampu untuk menarik minat pelajar serta menyediakan kandungan yang bersesuaian dengan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Kimia Tingkatan 5 bagi standard pembelajaran Aplikasi Teknologi Hijau dalam Pengurusan Sisa. Borang soal selidik persepsi memperoleh peratus kesahan pakar sebanyak 76.47% dan menunjukkan bahawa soal selidik persepsi sesuai untuk digunakan kepada kajian sebenar dan merangkumi aspek yang boleh mencapai objektif kajian.

Nilai Alfa Cronbach yang diperolehi daripada kajian rintis mencapai 0.833, menunjukkan ianya mempunyai interpretasi kebolehpercayaan yang tinggi (Mohd, 1998). Hal ini menunjukkan, item-item dalam soal selidik boleh digunakan pada kajian sebenar. Jadual 2 menunjukkan analisis data bagi mengenalpasti persepsi 75 orang responden terhadap E-Komik ‘Skuad Hijau’ dari aspek reka bentuk dan aspek kebolegunaan.

**Jadual 2.** Analisis data bagi mengenalpasti persepsi responden terhadap E-Komik ‘Skuad Hijau’

<b>Konstruk</b>	<b>Bilangan Item</b>	<b>Skor Min</b>	<b>Skor Sisihan Piawai</b>	<b>Tahap</b>
Reka Bentuk	8	3.56	0.484	Tinggi
Kebolegunaan	9	3.59	0.409	Tinggi

Hasil dapatan kajian mendapati bahawa kedua-dua konstruk reka bentuk dan kebolegunaan bagi soal selidik persepsi mempunyai skor min yang tinggi iaitu masing-masing sebanyak 3.56 dan 3.59, sekaligus mempunyai tahap interpretasi yang tinggi (Riduwan, 2012). Hal ini menunjukkan E-Komik yang dihasilkan mempunyai reka bentuk yang merangkumi grafik, jalan cerita, gaya bahasa dan penulisan yang menarik. Dapatan ini disokong oleh kajian Norazilawati et al., (2018) yang menyatakan bahawa aspek reka bentuk E-Komik merangkumi grafik, jalan cerita, gaya penulisan dan dialog mempunyai impak visual yang menarik untuk menarik minat pelajar.

Manakala, kandungan yang tepat, tersusun dan mempunyai jalan penceritaan yang baik dapat memberi manfaat kepada pelajar dalam memahami maklumat serta meningkatkan kemahiran berfikir. Secara keseluruhan, E-Komik ‘Skuad Hijau’ dilihat dapat membantu meningkatkan minat pelajar melalui reka bentuk dan kandungan yang baik, sekaligus menjadikan ianya sesuai untuk digunakan sebagai BBM kepada pelajar Kimia Tingkatan 5.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, E-Komik 'Skuad Hijau' bagi standard pembelajaran Aplikasi Teknologi Hijau dalam Sektor Pengurusan Sisa berjaya dibangunkan menggunakan Model ADDIE. E-Komik berjaya mencapai kesahan yang sangat baik dari aspek muka dan kandungan dengan nilai kesahan pakar masing-masing adalah 100.00% dan 91.67%. Selain itu, boring soal selidik persepsi yang dibangunkan juga berjaya mencapai peratus kesahan yang baik iaitu 76.47%, menjadikan ianya sesuai untuk digunakan dalam kajian sebenar. Kajian persepsi terhadap E-Komik mendapati purata skor min dan skor sisihan piawai bagi aspek reka bentuk ialah 3.56 (SP =0.484), manakala, aspek kebolegunaan memperoleh skor min, 3.59 (SP = 0.409). Secara keseluruhannya, E-Komik 'Skuad Hijau' berjaya dibangunkan dan mencapai objektif yang diinginkan serta boleh dijadikan sebagai salah satu alternatif alat bantu mengajar (ABM) yang menyokong pembelajaran yang menyeronokkan dan bermakna.

## **RUJUKAN**

- Jupri B, Zainiah M. (2016). Pembangunan Modul Literasi Awal (Modul LIT-A) Untuk Kanak-Kanak Taska. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-kanak Kebangsaan*, 5(0), 30-48.
- Mohd MK. (1998). Kaedah Penyelidikan Pendidikan. Edisi keempat. Dewan Bahasa dan Pustaka, Malaysia.
- Murihah A, Abdul HA, Arieff SR, Mohd FI. (2015). Garis Panduan bagi Hafiz al-Quran Menurut Pandang Al-Nawawi. In *International Conference on Islamic Education and Social Entrepreneurship 2015*.
- Norazilawati A, Mazlini A, Laili FI, Tan. WH, Dahlia J, Jafri MA, Noorzeliana I, Amila SAW. (2018). Pembangunan Komik STEM Tahun Satu untuk Matapelajaran Sains dan Matematik. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 8(2), 86-96.
- Norazlin MR, Siti RA. (2019). Amalan dan Cabaran Perlaksanaan Pembelajaran Abad Ke-21. Proceedings of the International Conference on Islamic Civilization and Technology Management. 23-24 November. ISBN: 978-967-2231-26-4.
- Nordin AB. (1995). Penilaian Afektif. Masa Enterprise, Malaysia.
- Osman, K. (2015). Students as digital game designer: addressing the 21st century chemistry education needs in Malaysia. Proceeding of the 1st International Seminar on Chemical Education: Bangi, Selangor: The National University of Malaysia.
- Riduwan (2012) Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian. Alfabeta, Indonesia.
- Siti NI, Ameera AA. (2022). Kajian Kepuasan Pelanggan Terhadap Perkhidmatan 'E-Hailing' di Kuala Lumpur. *Research in Management of Technology and Business*, 3(2), 185-197.

**Pembangunan E-Komik ‘Kampungku Lestari’ Bagi Standard Pembelajaran Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Teknologi Hijau dalam Pengurusan Air Sisa**

*Development of E-Comic ‘Kampungku Lestari’ for the Form 5 Chemistry Learning Standard Application of Green Technology in Wastewater Management*

**Nurul Nashuha Abu Hassan, Siti Munirah Sidik\***

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

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

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengkaji persepsi terhadap E-Komik ‘Kampungku Lestari’ bagi standard pembelajaran Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Teknologi Hijau dalam Pengurusan Air Sisa. E-Komik ‘Kampungku Lestari’ ini dibangunkan berdasarkan model reka bentuk ADDIE. Kajian ini telah memperoleh kesahan dua orang pakar daripada Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI bagi borang kesahan muka dan kandungan serta borang kesahan soal selidik persepsi. Jumlah responden bagi kajian ini adalah seramai 90 orang yang terdiri daripada pelajar Kimia Semester 1, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Seramai 15 orang responden telah dipilih sebagai sampel kajian rintis manakala seramai 75 orang responden dipilih sebagai sampel kajian sebenar bagi mengukur persepsi reka bentuk dan kebolegunaan E-Komik ‘Kampungku Lestari’. Hasil dapatan kajian mendapati bahawa peratus persetujuan pakar kesahan bagi kesahan muka dan kandungan masing-masing adalah 92.50% dan 100%. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik pula adalah 88.24%. Nilai Alfa Cronbach yang diperolehi daripada kajian rintis adalah 0.949 menunjukkan nilai interprestasi kebolehpercayaan yang sangat baik. Dapatan kajian soal selidik persepsi menunjukkan skor min untuk konstruk reka bentuk dan konstruk kebolegunaan masing-masing adalah 3.72 (SP = 0.460) dan 3.76 (SP = 0.422). Oleh itu, kajian pembangunan ini mempunyai nilai kesahan, kebolehpercayaan dan persepsi kebolegunaan yang tinggi. Implikasinya, E-Komik ‘Kampungku Lestari’ yang dibangunkan ini berupaya membantu pelajar memahami konsep yang sukar dengan lebih mudah dan menjadi bahan bantu mengajar yang menarik untuk diaplikasikan dalam subjek Kimia.

**Kata kunci :** E-Komik, Model ADDIE, Kimia, Aplikasi Teknologi Hijau, Air Sisa

**ABSTRACT**

*This study aims to develop and investigate the perception towards an E-Comic 'Kampungku Lestari' for the Form 5 Chemistry learning standard of Green Technology Applications in the Wastewater Management. This E-Comic 'Kampungku Lestari' was developed based on ADDIE's design model. This research has obtained the validity of two experts from the Department of Chemistry, Faculty of Science and Mathematics, UPSI for the face and content evaluation form as well as the perception questionnaire form. The total number of respondents for this research is 90 people consisting of Semester 1 Chemistry students, Faculty of Science and Mathematics, UPSI. A total of 15 respondents were selected as a pilot research sample while a total of 75 respondents were selected as a real study research to measure the perception of the design and usability of the E-Comic 'Kampungku Lestari'. The results found that the percentage of agreement of validity experts for face and content validity*

were 92.50% and 100%, respectively. The percentage of agreement of validity experts for the questionnaire was 88.24%. The value of Cronbach Alpha obtained from the pilot study was 0.949, indicated a very good reliability. The findings of the perception questionnaire showed the mean score for the design usability constructs were 3.72 ( $SP = 0.460$ ) and 3.76 ( $SP = 0.422$ ), respectively. Therefore, this development research has a high value of validity, reliability and perception of usability. The implication is that the E-Comic 'Kampungku Lestari' is able to help students understand difficult concepts more easily and become an interesting teaching aid to be applied in the subject of Chemistry.

**Keywords:** *E-Comic, Addie Model, Chemistry, Green Technology Application, Wastewater*

## **PENGENALAN**

Pada masa kini, pendidikan subjek Sains kurang digemari oleh pelajar berbanding subjek lain. Menurut Ibrahim, Othman, dan Talib (2015), ramai pelajar beranggapan subjek Kimia adalah salah satu subjek yang sukar kerana subjek ini terdiri daripada konsep-konsep yang abstrak. Jumlah pelajar yang mengikuti kursus-kursus berkaitan Kimia di sekolah dan pusat pengajian tinggi di kebanyakan negara semakin merosot. Menurut Napes dan Sharif (2022), kaedah pengajaran yang kurang menarik seperti menggunakan buku teks atau modul merupakan kaedah pengajaran yang menyebabkan pelajar cepat berasa bosan ketika sesi pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dilaksanakan.

Analisis keperluan yang dijalankan kepada 25 orang pelajar Kimia Tingkatan 5 berkaitan minat dan amalan pembelajaran sedia ada terhadap standard pembelajaran Aplikasi Teknologi Hijau dalam Rawatan Air Sisa mendapati majoriti pelajar tidak menghafal proses rawatan air sisa dan bahan bantu mengajar yang digunakan oleh guru adalah buku teks, video YouTube dan buku rujukan. Keterbatasan bahan bantu mengajar bagi standard pembelajaran ini menjadi punca pelajar tidak dapat memahami konsep dan istilah sepenuhnya. Standard pembelajaran ini merupakan standard kandungan yang baru diperkenalkan di dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) bermula tahun 2017. Hasil tinjauan literatur juga mendapati, tiada kajian yang berkaitan dalam bidang yang berkenaan. Oleh itu, dalam kajian ini, sebuah E-Komik secara digital dibangunkan sebagai alternatif dalam membantu pelajar memahami topik dan proses berkaitan Aplikasi Teknologi Hijau dalam Rawatan Air Sisa. Teknik penceritaan komik adalah merupakan suatu teknik yang mengutamakan stimulus visual untuk memberikan impak yang lebih mendalam berbanding teknik penceritaan yang berbentuk teks semata-mata (Krishnan, Rahman dan Othman, 2022).

Justeru itu, E-Komik 'Kampungku Lestari' bagi standard pembelajaran Aplikasi Teknologi Hijau dalam Pengurusan Air Sisa ini bertujuan untuk membantu pelajar memahami konsep dan proses dengan lebih mudah atau istilah yang kompleks dan sukar untuk dihafal dalam keadaan yang menyeronokkan dan bermakna.

## **METODOLOGI**

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

Kajian yang dibangunkan ini adalah merupakan kajian reka bentuk pembangunan dan suatu kajian kuantitatif iaitu dalam bentuk deskriptif. Pembangunan E-Komik 'Kampungku Lestari' dilaksanakan dengan berpandukan kepada model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa utama iaitu fasa analisis (*Analysis*), fasa reka bentuk (*Design*), fasa pembangunan (*Development*), fasa pelaksanaan (*Implementation*) dan fasa penilaian (*Evaluation*).

Proses pertama yang perlu dijalankan adalah fasa analisis. Pada fasa ini, pengkaji menganalisis dahulu masalah yang berlaku dan mengenal pasti kaedah yang bersesuaian dalam menyelesaikan masalah tersebut. Di dalam fasa reka bentuk, pengkaji membuat lakaran awal dan menulis draf jalan cerita sebelum membangunkan E-Komik 'Kampungku Lestari' ini berdasarkan keperluan dan permasalahan yang telah dianalisis di fasa sebelumnya. Fasa ketiga ialah fasa pembangunan. E-Komik 'Kampungku Lestari' mula dibangunkan dengan ciri-ciri seperti reka bentuk, grafik, jenis tulisan, dialog dan jalan cerita yang sesuai. Pengkaji mendapatkan kesahan daripada pakar yang dilantik terhadap muka dan kandungan E-Komik. Selain itu, pengkaji juga membangunkan instrumen kajian borang soal selidik persepsi. Penambahbaikan juga dilakukan berdasarkan cadangan dan komen yang diberikan oleh pakar. Seterusnya, di dalam fasa pelaksanaan pengkaji melaksanakan kajian rintis bagi menilai kebolehpercayaan borang soal selidik. Melalui dapatan kajian, nilai Alfa Cronbach diperoleh dan dianalisis. Fasa terakhir ialah fasa penilaian, pengkaji melaksanakan kajian sebenar ke atas 75 orang responden bagi persepsi terhadap E-Komik yang dibangunkan. Hasil dapatan kajian yang diperoleh akan dianalisis bagi memperoleh nilai skor min dan skor sisihan piawai.

### ***Populasi Sampel***

Kajian ini melibatkan responden seramai 90 orang pelajar Semester 1 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) Dengan Kepujian, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Populasi sampel ini dipilih kerana mereka telah mengambil kursus Alam Sekitar yang memberikan pengetahuan yang berkaitan dengan kajian yang dilaksanakan oleh pengkaji. Seramai 15 orang responden dipilih sebagai sampel kajian rintis manakala seramai 75 orang responden dipilih sebagai sampel bagi mengkaji persepsi pelajar terhadap E-Komik 'Kampungku Lestari'.

### ***Teknik Persampelan***

Kajian pembangunan E-Komik 'Kampungku Lestari' menggunakan persampelan kemudahan kerana teknik ini melibatkan pemilihan sampel yang sedia ada dan berdekatan dengan pengkaji serta membantu pengkaji untuk lebih mudah dan cepat untuk mendapatkan sampel bagi kajian ini.

### ***Instrumen Kajian***

Pembangunan E-Komik 'Kampungku Lestari' ini menggunakan dua instrumen kajian iaitu borang penilaian kesahan muka dan kandungan, dan soal selidik persepsi bagi menjawab persoalan kajian. Kedua-dua borang penilaian ini telah mendapat kesahan dua orang pakar yang dilantik, iaitu pensyarah Kimia dari Fakulti Sains Dan Matematik, UPSI. Kesemua instrumen kajian ini menggunakan skala *Likert* empat mata bagi mengukur aras persetujuan responden. Borang penilaian kesahan soal selidik persepsi merupakan instrumen untuk mendapat maklum balas daripada responden terhadap E-Komik 'Kampungku Lestari' dan terdapat tiga bahagian iaitu demografi responden, konstruk reka bentuk dan kebolehgunaan serta ulasan keseluruhan. Terdapat lapan item bagi konstruk reka bentuk yang merangkumi berkaitan grafik, jalan cerita, jenis tulisan dan mempunyai ciri-ciri E-Komik yang baik manakala bagi konstruk kebolehgunaan, terdapat sembilan item yang menerangkan penggunaan E-Komik 'Kampungku Lestari' mampu dijadikan sebagai bahan bantu mengajar kepada pelajar Kimia Tingkatan 5. Borang penilaian soal selidik persepsi ini telah diberikan kepada 15 orang responden untuk melaksanakan ujian kebolehpercayaan. Borang soal selidik

yang sama juga diedarkan kepada 75 orang responden untuk mendapatkan data kajian persepsi.

### ***Analisis Data***

Data bagi borang penilaian kesahan muka dan kandungan dan borang penilaian kesahan soal selidik persepsi dianalisis dengan mengambil purata peratus persetujuan pakar yang dilantik. Kebolehpercayaan soal selidik bagi kajian rintis dianalisis menggunakan nilai Alfa Cronbach dan skor nilai Alfa Cronbach yang boleh diterima berdasarkan model pengukuran Rasch adalah 0.71 hingga 0.99 (Bond dan Fox, 2015). Nilai skor min, sisihan piawai, frekuensi dan peratus bagi kajian persepsi dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Studies* (SPSS).

### **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan daripada kedua-dua orang pakar bagi borang penilaian kesahan muka dan kandungan serta borang penilaian kesahan soal selidik persepsi berkaitan E-Komik ‘Kampungku Lestari’.

**Jadual 1.** Analisis data kesahan muka dan kandungan E-Komik dan soal selidik persepsi.

	<b>Borang Penilaian Kesahan</b>	<b>Peratus Persetujuan Pakar (%)</b>	<b>Tahap Interpretasi</b>
Pakar 1	Kesahan muka	92.50	Tinggi
	Kesahan kandungan	100.00	Tinggi
Pakar 2	Soal selidik persepsi	88.24	Baik

Hasil dapatan kajian kesahan pakar menunjukkan peratus persetujuan pakar yang paling tinggi adalah kesahan kandungan sebanyak 100.00%. Ini menunjukkan bahawa E-Komik yang dibangunkan ini menepati DSKP bagi standard pembelajaran 5.6 Aplikasi Teknologi Hijau dalam Rawatan Air Sisa. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka adalah sebanyak 92.50%. Hal ini menunjukkan E-Komik yang dibangunkan mendapat kesahan yang tinggi dari segi grafik, gaya penulisan, jalan cerita dan sebagainya. Peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik adalah sebanyak 88.24%. Nilai kesahan soal selidik yang diperoleh tinggi menjelaskan bahawa item di dalam instrumen soal selidik sesuai untuk menjawab persoalan kajian. Menurut Tuckman dan Waheed (1981), purata persetujuan pakar yang melebihi 70% telah mencapai tahap pencapaian yang tinggi. Berdasarkan kajian rintis, nilai Alfa Cronbach yang diperoleh adalah 0.949, menunjukkan borang soal selidik yang dibangunkan mempunyai nilai interpretasi kebolehpercayaan yang sangat baik serta efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi (Bond dan Fox, 2015). Ini menunjukkan bahawa item di dalam instrumen soal selidik sesuai untuk dijawab oleh responden dan kajian boleh dilanjutkan kepada kajian sebenar. Jadual 2 menunjukkan analisis data persepsi terhadap E-Komik ‘Kampungku Lestari’.

**Jadual 2.** Analisis data persepsi terhadap E-Komik ‘Kampungku Lestari’.

<b>Konstruk</b>	<b>Bilangan Item</b>	<b>Skor Min</b>	<b>Skor Sisihan Piawai</b>	<b>Tahap Interpretasi</b>
Reka Bentuk	8	3.720	0.370	Tinggi
Kebolehgunaan	9	3.767	0.348	Tinggi

Jadual 2 menunjukkan hasil analisis data persepsi pelajar terhadap E-Komik ‘Kampungku Lestari’ adalah tinggi bagi kedua-dua konstruk. Bagi konstruk reka bentuk, nilai

skor min yang diperoleh ialah 3.720, menunjukkan bahawa E-Komik ini mempunyai gaya penulisan, jalan cerita dan grafik yang menarik (Sartika, Doffil dan Nurina, 2022). Nilai skor min bagi konstruk kebolegunaan ialah 3.767 menunjukkan E-Komik berupaya mewujudkan proses pengajaran dan pembelajaran yang kreatif, inovatif dan interaktif. Dapatan ini disokong dengan kajian lepas yang menjelaskan bahawa penggunaan E-Komik di dalam sesi pembelajaran berupaya menimbulkan kesedaran umum bagi membantu menjana minda pembaca (Azman, Zaibon dan Shiratuddin, 2015). Selain itu, penghasilan komik ini yang menggunakan budaya dan bahasa tempatan boleh meningkatkan pasaran komik pendidikan sebagai platform pembelajaran masyarakat tanpa mengira had umur (Dahlan, 2020).

## **KESIMPULAN**

E-Komik 'Kampungku Lestari' telah berjaya dibangunkan bagi standard pembelajaran Kimia Tingkatan 5 Aplikasi Teknologi Hijau dalam Rawatan Air Sisa. Dapatan kajian menunjukkan E-Komik yang dibangunkan mendapat persetujuan pakar yang tinggi bagi kesahan muka, kandungan dan soal selidik iaitu sebanyak 92.50%, 100.00% dan 88.24%. Tahap kebolehppercayaan bagi soal selidik juga berada di tahap yang tinggi dengan nilai pekali Alfa Cronbach 0.949. Persepsi responden terhadap E-Komik bagi aspek reka bentuk dan kebolegunaan juga adalah tinggi dengan purata skor min dan sisihan piawai masing-masing adalah 3.72 (SP = 0.460) dan 3.76 (SP = 0.422). Kesimpulannya, E-Komik 'Kampungku Lestari' berjaya dibangunkan dan mencapai objektif kajian serta berupaya menjadi salah satu bahan bantu mengajar (BBM) yang efisien kepada pelajar.

## **RUJUKAN**

- Azman FN, Zaibon SB, Shiratuddin N. (2015). Pembangunan Komik Pendidikan Sebagai Solusi Kepada Stigma Sosial Pembaca Malaysia: Isu, Elemen Dan Implikasi. *International Journal of Creative Future and Heritage*, 1(2), 85-98.
- Bond TG, Fox CM. (2015). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in Human Science. McGrawHill, New York.
- Dahlan, H. A. (2020). Kepentingan Penghasilan komik Pendidikan Dalam Acuan Tempatan. *Forum Komunikasi*, 15(2), 71-86.
- Ibrahim DA, Othman A, Talib O. (2015). Pandangan Pelajar Dan Guru Terhadap Tahap Kesukaran Tajuk-Tajuk Kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Krishnan CDR, Rahman RSARA, Othman N. (2022). Keberkesanan Modul Komik Mata Pelajaran Perniagaan Tingkatan 4. *Akademika*, 92((Isu Khas)), 163-178.
- Napes MN, Sharif AM. (2022). Analisis Keperluan Untuk Pembangunan Alat Pembelajaran Berasaskan Permainan Bagi Subjek Kimia Tingkatan Empat. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10 (Special Issue), 1-11.
- Sartika D, Soffil W, Nurina A (2022). Pengembangan Media Komik Materi Perbandingan Pada Siswa SMP. *Jurnal Matematika*, 5(1), 1-10.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an Individualized Science Program for Community College Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(6), 489-495.



**Persepsi Kebolegunaan CAKG dan LAKG Dalam Kalangan Guru Bagi  
Tajuk Analisis Kualitatif Garam**  
*Perception of the Usability of CAKG and LAKG among Teachers for the Title of  
Qualitative Analysis of Salts*

**Muhamad Aqashah Arshad, Wan Rusmawati Wan Mahamod\***

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

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

**ABSTRAK**

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji tahap persepsi kebolegunaan BBM CAKG dan LAKG dalam kalangan guru sekolah dan membandingkan persepsi kebolegunaan antara keduanya. Reka bentuk kajian adalah kajian tinjauan melalui pendekatan kuantitatif. Persampelan adalah secara rawak mudah dan sampel kajian terdiri daripada 85 orang guru kimia yang berada di negeri Melaka. Instrumen terdiri daripada borang kesahan dan soal selidik persepsi kebolegunaan CAKG dan LAKG yang menggunakan skala Likert 4 mata. Tiga aspek persepsi kebolegunaan yang dikaji iaitu reka bentuk, kandungan dan kemudahan. Pengesahan instrumen kajian telah dilaksanakan oleh dua orang pakar dalam bidang kimia. Kajian rintis melibatkan 15 orang guru kimia yang dipilih secara rawak bagi menentukan kebolehpercayaan item soal selidik. Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen soal selidik yang diperolehi adalah tinggi dengan nilai peratus persetujuan dan pekali Alfa Cronbach masing-masing adalah 95.24% dan 0.863. Nilai purata min dan sisihan piawai data statistik deskriptif kesemua aspek adalah tinggi; reka bentuk 3.79 (SP: 0.397), kandungan 3.77 (SP: 0.416), dan kemudahan 3.78 (SP: 0.409). Kesimpulannya, kebolegunaan BBM CAKG dan LAKG di kalangan guru sekolah yang terlibat secara langsung dengan murid menunjukkan persepsi yang sangat positif. Perbandingan kebolegunaan antara BBM CAKG dan LAKG tidak menunjukkan perbezaan yang ketara. Implikasinya, guru kimia boleh menggunakan produk CAKG dan LAKG untuk membantu melancarkan sesi PdP mereka. Selain itu, dapat memberi inspirasi kepada mereka dalam membina pelbagai BBM topik lain yang sukar.

**Kata kunci:** CAKG, LAKG, guru kimia, bahan bantu mengajar

**ABSTRACT**

*This study was conducted to examine the level of usability perception of BBM CAKG and LAKG among school teachers and compare the perception of usability between the two. The design of this study is a survey study through quantitative approach. The study sample consisted of 85 chemistry teachers at Malacca who were selected through a random sampling technique. The instrument consists of a validity form and a questionnaire on the applicability of CAKG and LAKG that uses a 4-point Likert scale. Three aspects of perceived usability that studied which is design, content and ease of use. The validation of the study instrument was carried out by two experts in the field of chemistry. A pilot study involving 15 randomly selected chemistry teachers to determine the reliability of the questionnaire items. The validity and reliability of the questionnaire instrument obtained is high with the agreement percentage value and Cronbach's Alpha coefficient being 95.24% and 0.863 respectively. The average value of the mean and standard deviation of the descriptive statistical data of all aspects is high; design 3.79 (SP: 0.397), content 3.77 (SP: 0.416), and convenience 3.78 (SP: 0.409). In conclusion, the usability of BBM CAKG and LAKG among school teachers who are directly*

*involved with student's shows a very positive perception. A comparison of usability between CAKG and LAKG teaching aids did not show significant differences. As an implication, chemistry teachers can use CAKG and LAKG products to help launch their PdP sessions. In addition, can inspire them in building various BBM in other difficult topics.*

**Keyword:** CAKG, LAKG, chemistry, teaching aids

## **PENGENALAN**

Dalam menempuh era dunia teknologi yang semakin berkembang, pemantapan sistem pendidikan negara menjadi tonggak utama negara untuk bergerak selari dengan kemajuan teknologi. Bagi melahirkan generasi yang kreatif, kritis dan inovatif, kepelbagaian cara belajar dan cara memahami pembelajaran seseorang murid harus diberi penekanan dalam merancang kaedah pengajaran. Menurut Azrai et al. (2018), murid mempunyai gaya belajar yang berbeza.

Oleh itu guru perlu merancang pengajaran yang sesuai dengan kepelbagaian kemampuan murid. Sistem pendidikan pembejaraan abad ke-21 (PAK-21) dan STEM yang telah diperkenalkan oleh KPM dapat menggalakkan kepelbagaian cara murid-murid belajar. Sistem pendidikan ini dapat membantu guru dalam merancang pelbagai kaedah pengajaran dan aktiviti di dalam bilik darjah untuk menarik minat murid terhadap subjek yang diajar. Menurut Wong dan Osman (2018), PAK-21 adalah pembelajaran yang berpusatkan lima standard asas iaitu kemahiran kreativiti (*creativity*), komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*), pemikiran kritis (*critical thinking*) dan nilai murni (*characteristic*). KPM mengharapkan setiap murid mampu memiliki semua kemahiran ini untuk kehidupan di masa akan datang serta bersedia menghadapi pentaksiran dan peperiksaan. Menurut Ahmad dan Majid (2018), dalam PAK21, guru perlu menerapkan teknik pengajaran yang memberi peluang kepada murid-murid untuk mencungkil potensi diri.

Subjek kimia merupakan salah satu cabang disiplin dalam sains yang mengkaji tentang jirim secara makroskopik dan mikroskopik, interaksi antara bahan dan penghasilan serta penggunaan bahan terutama pembelajaran Analisis Kualitatif di dalam topik Asid, Bes dan Garam. Ramai pelajar yang sukar menguasai konsep dalam subjek Kimia dan beranggapan bahawa kimia merupakan mata pelajaran yang sukar difahami (Osman, 2015). Analisis Kualitatif membincangkan tentang kation dan anion yang hadir di dalam garam serta ujian pengesanan kehadiran ion tersebut di dalam makmal.

Tajuk garam merupakan satu topik yang mempunyai perbincangan konsep dan prinsip yang abstrak atau bersifat konseptual yang melibatkan pembelajaran aras makroskopik yang memerlukan kemahiran penghafalan yang tinggi dalam kalangan murid di sekolah (Sheeshan, 2010). Dalam usaha membantu meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik ini, Muhammad Amir Faizil (2022) dan Nor Amira (2022) masing-masing telah membangunkan produk Carta Alir Analisis Kualiti Garam (CAKG) dan Litar Analisis Kualitatif Garam (LAKG). Mereka juga telah menjalankan persepsi kebolegunaan ke atas guru pelatih UPSI dan mendapati persepsi adalah sangat positif.

Oleh itu, bagi merealisasikan penggunaan CAKG dan LAKG sebagai BBM kepada sasaran sebenar, kajian persepsi kebolegunaan ini dilaksanakan ke atas guru sekolah. Tiga aspek persepsi kebolegunaan yang dikaji iaitu reka bentuk, kandungan, dan kemudahan. Perbandingan persepsi kebolegunaan antara ke dua BBM ini dari ke tiga-tiga aspek tersebut turut dikaji.

## **METODOLOGI**

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

Reka bentuk kajian adalah kajian tinjauan melalui pendekatan kuantitatif. Populasi kajian ini adalah guru kimia yang berada di negeri Melaka. Instrumen kajian yang digunakan pula ialah borang soal selidik yang diedarkan secara atas talian melalui platform *Google Form*.

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

Populasi yang disasarkan dalam kajian ini ialah semua guru kimia yang berada di negeri Melaka dengan menggunakan kaedah persampelan rawak mudah. Oleh hal yang demikian penentuan saiz sampel yang digunakan adalah mengikut jadual sampel Krejcie dan Morgan (1970) dengan jumlah sampel yang dicadangkan adalah seramai 70 orang sampel bagi kajian sebenar daripada bilangan populasi keseluruhan iaitu 85 orang manakala 15 orang guru kimia yang lain terlibat dalam kajian rintis.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian yang digunakan adalah soal selidik kebolegunaan dan instrumen tersebut menggunakan skala likert empat mata bagi mengukur aras persetujuan. Skala likert digunakan supaya responden dapat membuat pilihan yang terbaik dan mengelakkan daripada memberi jawapan neutral. Instrumen soal selidik persepsi kebolegunaan CAKG dan LAKG untuk mengkaji persepsi guru kimia dari aspek reka bentuk, kandungan dan kemudahan.

### ***Analisis Data***

Penilaian kesahan instrumen soal selidik persepsi kebolegunaan CAKG dan LAKG ini dilaksanakan oleh dua orang pakar. Kesahan ini dianalisis berdasarkan peratusan persetujuan kedua-dua pakar. Persepsi guru kimia dianalisis dengan menggunakan analisis diskreptif dengan melihat kepada nilai min (Riduwan, 2012). Kajian rintis dijalankan ke atas 15 orang sampel bagi menguji kebolehpercayaan instrumen (42 item) berdasarkan nilai *Cronbach Alpha* yang dianalisis menggunakan SPSS.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

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

Jadual 1 menunjukkan dapatan kajian mengenai analisis kesahan bagi instrumen soal selidik yang melibatkan kebolegunaan CAKG dan LAKG. Instrumen soal selidik persepsi guru terhadap CAKG dan LAKG ini didapati mempunyai kesahan yang tinggi berdasarkan peratusan persetujuan pakar yang melebihi 70% (95.24%). Keputusan kajian menunjukkan instrumen persepsi kebolegunaan produk CAKG dan LAKG dapat digunakan untuk tujuan kajian tinjauan. Kajian rintis bagi persepsi kebolegunaan CAKG dan LAKG yang dianalisis menggunakan SPSS menunjukkan nilai pekali *Cronbach's Alpha* adalah 0.863. Nilai pekali tersebut menunjukkan kebolehpercayaan adalah tinggi.

**Jadual 1.** Analisis Kesahan Instrumen dan Kajian Rintis

Ujian	Analisis	Nilai
Kesahan Instrumen	Purata Persetujuan Pakar (%)	95.24
Kajian rintis	<i>Cronbach Alpha</i>	0.863

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

Jadual 2 dan 3 menunjukkan dapatan kajian persepsi kebolehgunaan CAKG dan LAKG guru kimia. Terdapat 3 aspek yang dikaji iaitu reka bentuk, kandungan dan kemudahan. Didapati persepsi guru kimia terhadap kebolehgunaan CAKG dan LAKG dalam ketiga-tiga aspek adalah pada tahap interpretasi tinggi dengan kesepakatan responden juga adalah tinggi (Zulkarnain, Saim & Abd Talib, 2012). Nilai min dan sisihan piawai bagi ketiga-tiga aspek CAKG dan LAKG tidak menunjukkan perbezaan yang ketara antara satu sama lain.

**Jadual 2.** Analisis Soal Selidik Persepsi Guru terhadap CAKG

Aspek	Bilangan Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
Reka bentuk	7	3.78	0.400	Tinggi
Kandungan	7	3.76	0.424	Tinggi
Kemudahan	7	3.77	0.423	Tinggi

**Jadual 3.** Analisis Soal Selidik Persepsi Guru terhadap LAKG

Aspek	Bilangan Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
Reka bentuk	7	3.79	0.393	Tinggi
Kandungan	7	3.77	0.408	Tinggi
Kemudahan	7	3.80	0.394	Tinggi

Dapatan aspek reka bentuk menunjukkan saiz tulisan yang digunakan pada CAKG dan LAKG adalah bersesuaian. Menurut Abdul Ghani et al. (2019) penggunaan tulisan merupakan aspek yang penting dalam mereka bentuk permainan atau carta. Penggunaan warna pada CAKG dan LAKG adalah bersesuaian dan mudah untuk dibaca. Hal ini demikian kerana menurut Shaharom dan Abdul Rahman (2021) bahawa kebolehbacaan teks iaitu saiz dan warna tulisan merupakan aspek-aspek yang penting dalam membangunkan sesuatu bahan bantu mengajar agar dapat dibaca dengan jelas terutamanya bagi guru-guru yang sudah berusia. Format tulisan juga merupakan perkara yang perlu dititikberatkan kerana pemilihan tulisan yang sesuai membuat pengguna CAKG dan LAKG akan lebih mudah untuk memahami penggunaannya dan memastikan setiap isi pembelajaran yang disampaikan senang untuk difahami. Hal ini menunjukkan reka bentuk CAKG dan LAKG adalah baik.

Selain itu, dapatan aspek kandungan menunjukkan kandungan CAKG dan LAKG adalah mencukupi. Kandungan adalah merupakan perkara yang sangat penting dalam CAKG dan LAKG agar maklumat dan isi kandungan adalah selaras dengan pembelajaran di sekolah. Menurut Masran dan Abu Kasim (2014), kandungan dalam permainan perlu disusun mengikut sukatan bagi memastikan kandungan pembelajaran terjamin. Simbol di dalam CAKG dan LAKG mewakili setiap tindak balas garam yang terdapat di dalam analisis kualitatif garam. Simbol yang digunakan menunjukkan tindak balas garam yang betul dan maklumat dapat disampaikan dengan baik. Hal ini membuktikan bahawa kandungan CAKG dan LAKG adalah baik.

Seterusnya, dapatan aspek kemudahan pula menunjukkan kemudahan dalam mengendalikan CAKG dan LAKG adalah baik. Aspek kemudahan adalah penting dalam proses membangunkan sesebuah BBM kerana golongan pelajar-pelajar generasi Z pada zaman sekarang lebih gemar dengan kaedah pembelajaran yang fleksibel, efektif dan efisien.

Guru dan murid juga mudah untuk menggunakannya semasa sesi PdPc. Kemudahan guru dan murid dalam menggunakan suatu BBM adalah penting kerana membantu guru mengajar di dalam kelas dengan baik dan murid dapat memahami setiap maklumat tentang pembelajaran dengan betul (Mohamad, 2019).

## **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, CAKG dan LAKG telah mendapat indeks kesahan soal selidik persepsi kebolegunaan guru kimia yang baik. Kedua-dua BBM ini boleh diterima pakai dan digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi guru dalam sesi PdPc. Tiada perbezaan yang ketara antara kedua-dua BBM ini. Diharapkan supaya kajian lanjutan untuk meluaskan skop responden dengan melibatkan guru kimia di negeri selain negeri Melaka seperti Johor dalam mengkaji kebolegunaan CAKG dan LAKG ini semasa proses PdPc.

## **RUJUKAN**

- Abdul Ghani MT, Hamzah M, Ramli S, Wan Daud WAA, Muhamad Romli TR, Mohamad Mokhtar NN. (2019). A questionnaire-based approach on technology acceptance model for mobile digital game-based learning. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship*, 5(14), 24621714.
- Ahmad NL, Majid NA. (2018). Program Praktikum Sebagai Medium Pengukuhan Kemahiran Insaniah dalam Kalangan Guru Pelatih. *Jurnal Pendidikan*, 43(2), 17- 27.
- Azrai EP, Ernawati, Sulistianingrum G. (2018). Ragam gaya belajar siswa sma menurut david kolb dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Humaniora*, 4(4), 251.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Masran MN, Abu Kasim AH. (2014). Keberkesanan Kaedah Belajar Sambil Main Dalam Meningkatkan Kemahiran Membaca Lisan Dalam Kalangan Murid-Murid Bermasalah Pembelajaran. *Asian Education Action Research Journal*, 3, 79-95.
- Mohamad NS. (2019). Penambahbaikan prestasi melalui pemahaman sistem pengajaran dan pembelajaran ke arah inovasi dan amalan terbaik. *ASEAN Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 11(1), 73-109.
- Muhammad Amir Faizil MK. (2022). Pembangunan dan Kebolegunaan Carta Analisis Kualitatif Garam (CAKG) Terhadap Guru Pelatih Kimia. Ijazah Sarjana Muda. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Nor Amira Z. (2022). Pembangunan dan Kebolegunaan Litar Analisis Kualitatif Garam (LAKG) Terhadap Guru Pelatih Kimia. Ijazah Sarjana Muda. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Osman K. (2015). Students as digital game designer: addressing the 21st century chemistry education needs in Malaysia. Proceeding of the 1st International Seminar on Chemical Education: Bangi, Selangor: The National University of Malaysia.
- Riduwan. (2012). Skala pengukuran variable-variable: Penelitian. Bandung.
- Shaharom AS, Abdul Rahman MH. (2021). Keberkesanan Aplikasi Mudah Alih 'Algoritma bersama Algo' bagi Pembelajaran Topik Algoritma dalam Subjek Asas Sains Komputer. *Journal of Engineering, Technology & Applied Science*, 3(2), 66-81.
- Sheehan M. (2010) *Identification of difficult topics in the teaching and learning of Chemistry in Irish schools and the development of an intervention programme to target some of these difficulties*, Unpublished PhD thesis. Limerick: University of Limerick,
- Wong WS, Osman K. (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan STEM dan penguasaan kemahiran abad ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-124.
- Zulkarnain Z, Saim M, Abd Talib S. (2012). Hubungan antara minat, sikap dengan pencapaian pelajar dalam kursus CC301 - Quantity Measurement. Politeknik Port Dickson.

## **Kefahaman dan Kesilapan Pelajar Tingkatan Empat Mengenai Topik Ikatan Kimia**

### *Understanding and Mistakes of Form Four Students Regarding the Topic of Chemical Bond*

**Noor Syazwani Hussein, Wan Rusmawati Wan Mahamod\***

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

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

#### **ABSTRAK**

Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti tahap kefahaman pelajar terhadap konsep-konsep yang terdapat di dalam topik Ikatan Kimia dan mengenal pasti jenis kesilapan yang dilakukan pelajar dalam topik Ikatan Kimia. Dua orang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI dan seorang guru kimia dari SMK Senai dilantik sebagai pakar penilai untuk mendapatkan kesahan muka dan kesahan kandungan instrumen. Populasi kajian ini adalah seramai 55 orang dari dua buah sekolah menengah di sekitar kawasan Cheras, Selangor dan seramai 50 orang responden dipilih berdasarkan Jadual Krejcie & Morgan. Teknik persampelan yang digunakan adalah teknik pensampelan rawak mudah. Instrumen kajian yang digunakan ialah set ujian kefahaman (Chemical Bond Assessment Test). Data kesahan dan kebolehpercayaan masing-masing dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar dan *Alpha Cronbach* serta Korelasi *Pearson* menerusi perisian Statistical Package for Social Studies (SPSS). Dapatan kajian menunjukkan bahawa purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kesahan kandungan adalah 91.2 % dan 89.2 % manakala nilai pekali *Alpha Cronbach* dan korelasi masing-masing adalah 0.716 dan 0.991. Tahap kefahaman pelajar dalam topik Ikatan Kimia didapati berada pada tahap yang memuaskan. Kesilapan yang sering dilakukan oleh pelajar adalah dalam menghuraikan jenis ikatan. Implikasi kajian adalah guru perlu memberi lebih penekanan dalam aspek ini melalui perancangan pendekatan PdP yang bersesuaian bagi mengurangkan kebarangkalian kesilapan ini.

**Kata kunci:** Tahap kefahaman, jenis kesilapan, ikatan kimia

#### **ABSTRACT**

*This study was conducted to identify the level of students' understanding of concepts in the topic of Chemical Bonding and to identify the types of mistakes made by students in the topic of chemical bonding. Two lecturers from the Chemistry Department of UPSI and a chemistry teacher from SMK Senai were appointed as expert assessors to obtain face and content validity of instrument. The study population consisted of 55 students from two secondary schools around Cheras, Selangor, and a total of 50 respondents were selected based on the Krejcie & Morgan Table. The sampling technique used was simple random sampling. The research instrument used was a comprehension test set (Chemical Bond Assessment Test). The validity and reliability data were analyzed using the percentage of expert agreement, Alpha Cronbach, and Pearson Correlation through the Statistical Package for Social Studies (SPSS) software. The study findings showed that the average percentage of expert agreement for face and content validity was 91.2% and 89.2%, respectively, while the Alpha Cronbach coefficient and correlation values were 0.716 and 0.991, respectively. The level of students' understanding in the topic of Chemical Bonding was found to be satisfactory. A common mistake made by students is in describing the type of bond. The implication of the study is that*

*teachers need to focus more on this aspect through planning the appropriate TnL approach to reduce the probability of this mistakes.*

**Keyword:** *Level of understanding, type of mistakes, chemical bond*

## **PENGENALAN**

Mata pelajaran Kimia merupakan satu cabang sains yang penting. Hal ini kerana, mata pelajaran Kimia mampu membolehkan pelajar memahami perkara yang berlaku di sekeliling mereka. Pembelajaran subjek Kimia terbahagi kepada dua, iaitu pembelajaran teori dan amali. Pembelajaran teori merangkumi penerangan mengenai konsep dan perbincangan di dalam bilik darjah. Manakala, pembelajaran amali melibatkan kemahiran mengendalikan alat radas dalam menjalani eksperimen serta membuat inferens dan kesimpulan mengikut prosedur yang diberikan mengikut teori yang telah dipelajari.

Justeru, mata pelajaran ini juga merupakan salah satu subjek yang digeruni dan ditakuti oleh pelajar-pelajar tingkatan empat dan lima yang mengambil aliran sains. Subjek kimia dalam konteks sains melibatkan banyak konsep yang abstrak dan jarang digunakan dalam kehidupan seharian terutama masyarakat Malaysia yang hanya mempelajari konsep kimia di kawasan sekolah atau di makmal kimia sahaja (Chin, 2011). Sukatan bagi mata pelajaran kimia mengandungi 13 topik yang wajib diajar dalam masa dua tahun. Tingkatan empat mempunyai lapan bab manakala tingkatan lima mempunyai lima bab.

Ikatan kimia merupakan satu topik yang penting bagi pelajar tingkatan 4 mahupun tingkatan 5 yang mengambil aliran sains. Topik ini juga merupakan topik bermasalah kepada pelajar. Dalam topik ikatan kimia terdapat banyak konsep abstrak. Terdapat banyak konsep abstrak yang menyebabkan pelajar cenderung menggunakan gaya pembelajaran hafalan tanpa pemahaman (Dani Asmadi, Azraai & Othman, 2015). Sebagai contoh, pelajar hanya mengambil keputusan untuk menghafal sahaja istilah daripada pembentukan ikatan ion disebabkan tidak dapat dilihat dengan mata kasar dan disentuh dengan tangan,

Kaedah penyampaian guru yang kurang berkesan juga mempengaruhi kefahaman pelajar dalam topik ikatan kimia ini. Di samping itu, kajian mengenai jenis kesilapan yang dilakukan oleh pelajar dalam topik ikatan kimia secara terperinci sangat kurang dilakukan oleh penyelidik-penyelidik lain. Oleh itu kajian ini dilakukan untuk dijadikan rujukan pelbagai pihak.

## **METODOLOGI**

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

Kajian ini adalah reka bentuk penyelidikan deskriptif iaitu kajian tinjauan yang lebih dikenali sebagai pendekatan kuantitatif.

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

Populasi yang disasarkan dalam kajian ini ialah pelajar tingkatan empat yang mengambil aliran sains tulen di dua sekolah menengah kawasan Cheras, Selangor dengan menggunakan kaedah pensampelan rawak mudah. Penentuan saiz sampel yang digunakan adalah berdasarkan jadual sampel Krejcie dan Morgan (1970) dengan jumlah sampel yang dicadangkan adalah seramai 50 orang sampel bagi kajian sebenar daripada keseluruhan populasi 55 orang manakala 30 orang pelajar tingkatan 4 daripada SMK Senai, Johor dijadikan sebagai sampel kajian rintis.

### ***Instrumen Kajian dan Analisis Data***

Instrumen kajian yang digunakan di dalam kajian ini ialah satu set ujian kefahaman yang berkaitan dengan konsep Ikatan Kimia yang terdapat dalam sukatan pelajaran kimia tingkatan empat, iaitu *Chemical Bond Assessment Test*. Penilaian kesahan bagi instrumen kajian ini diberikan kepada tiga orang orang pakar. Kesahan ini dianalisis menggunakan peratusan persetujuan ketiga-tiga pakar. Kebolehpercayaan instrumen dinilai dan dianalisis daripada kajian rintis terhadap 30 sampel pelajar tingkatan empat menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) untuk mendapatkan nilai *Alpha Cronbach* dan nilai korelasi *pearson* dan seramai 50 orang pelajar dipilih dalam kajian sebenar untuk mengukur tahap kefahaman pelajar dan jenis kesilapan yang dilakukan oleh pelajar di dalam topik ini.

### **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

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

Jadual 1 menunjukkan dapatan kajian mengenai analisis kesahan muka dan kandungan bagi instrumen kajian. Analisis kesahan menunjukkan peratusan persetujuan daripada tiga orang pakar yang dilantik untuk set ujian *Chemical Bond Assessment Test* adalah mencapai tahap kesahan yang tinggi iaitu, melebihi 70%. Purata peratusan bagi kesahan muka dan kandungan masing-masing adalah 91.2% dan 89.2%. Keputusan kajian menunjukkan instrumen kajian ini dapat digunakan untuk tujuan kajian tinjauan.

**Jadual 1.** Analisis kesahan muka dan kandungan

Ujian kesahan	Peratus persetujuan pakar			Purata Persetujuan Pakar (%)
	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	
Muka	98.7%	96.9%	78.1%	91.2%
Kandungan	93.8%	92.5%	81.3%	89.2%

Jadual 2 menunjukkan keputusan dari analisis kajian rintis menggunakan aplikasi SPSS, nilai pekali Alpha Cronbach adalah 0.716 iaitu nilai yang boleh diterima dalam kajian rintis di mana berada dalam julat 0.71 hingga 0.99 berdasarkan Bond dan Fox (2015) dan Ghazali dan Sufean (2016). Nilai pekali korelasi Pearson yang diperolehi pula adalah 0.991 menunjukkan kesepakatan tinggi antara dua penilai berdasarkan Cooper (1977) yang menyatakan bahawa kebolehpercayaan boleh dipertingkatkan apabila korelasi antara 2 pemeriksa melebihi 0.8 secara tekal

**Jadual 2.** Analisis kebolehpercayaan *Chemical Bond Assessment Test*

Bilangan Item	Pekali	Nilai
15	<i>Alfa Cronbach</i>	0.716
2	Korelasi <i>Pearson</i>	0.991

#### ***Analisis Tahap Kefahaman Pelajar***

Jadual 3 menunjukkan dapatan kajian mengenai tahap kefahaman pelajar tingkatan 4 terhadap topik ikatan kimia. Hasil kajian mendapati bahawa seramai 6 orang pelajar (12 %) yang terlibat merupakan pelajar yang berada pada tahap cemerlang, Seterusnya, seramai 33 orang pelajar (66 %) berada pada tahap menguasai dan selebihnya berada pada tahap lemah (22 %).



**Jadual 3.** Tahap Kefahaman Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Topik Ikatan Kimia

Tahap kefahaman	Responden	
	Frekuensi	Peratus
Cemerlang	6	12
Menguasai	33	66
Lemah	11	22
Total	50	100

### ***Analisis Jenis Kesilapan yang Dilakukan oleh Pelajar***

Jadual 4 menunjukkan peratusan responden dengan jawapan salah melebihi 60% mengikut jenis kesilapan. Terdapat 7 jenis kesilapan yang dikenalpasti berdasarkan item yang dibina. Antara 7 kesilapan yang dikenalpasti adalah kesilapan dalam menyatakan istilah, kesilapan dalam susunan elektron, kesilapan dalam mengenal pasti jenis unsur berdasarkan susunan elektron, kesilapan dalam membezakan jenis ikatan kimia, kesilapan dalam konsep aplikasi ikatan kimia, kesilapan dalam menulis persamaan setengah ion dan kesilapan dalam menghuraikan jenis ikatan.

Keputusan menunjukkan jenis kesilapan yang sering dilakukan oleh pelajar adalah kesilapan dalam menghuraikan jenis ikatan, iaitu seramai 84% orang responden memberikan jawapan salah melebihi 60%. Kebanyakan pelajar mendapat kosong dan satu markah sahaja daripada tiga skor markah bagi item ini. Ini menunjukkan pelajar tidak menguasai konsep bagi ikatan logam. Seterusnya, kesilapan yang paling kurang dilakukan adalah kesilapan dalam menulis persamaan setengah ion di mana hanya seramai 8% pelajar sahaja yang tidak menguasai dengan baik dalam kesilapan ini.

**Jadual 4.** Peratusan Salah Mengikut Jenis Kesilapan

Jenis kesilapan	Jumlah item	Peratus responden (%) dengan jawapan salah (Skor salah > 60%)
1. Kesilapan dalam menyatakan istilah	7	38%
2. Kesilapan dalam susunan elektron	5	56%
3. Kesilapan dalam mengenal pasti jenis unsur berdasarkan susunan elektron	3	32%
4. Kesilapan dalam membezakan jenis ikatan kimia	4	20%
5. Kesilapan dalam konsep aplikasi dalam ikatan hidrogen	3	42%
6. Kesilapan dalam menulis persamaan setengah ion	3	8%
7. Kesilapan dalam menghuraikan jenis ikatan	3	84%

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, tahap pencapaian pelajar dalam menjawab soalan ujian kefahaman adalah pada tahap memuaskan. Berdasarkan 7 jenis kesilapan pelajar, kelemahan utama pelajar adalah berpunca daripada kesilapan dalam menghuraikan jenis ikatan. Kesilapan dalam menghuraikan jenis ikatan akan menyebabkan pelajar cenderung melakukan pelbagai jenis kesilapan berkenaan dengan konsep asas ikatan kimia. Kegagalan para pelajar dalam memahami konsep-konsep dalam topik ikatan kimia turut menyebabkan mereka menganggap topik ikatan kimia adalah sukar. Oleh itu, kelemahan ini perlu dibendung untuk mengelakkan masalah yang sama terus berulang pada masa yang akan datang.

## **RUJUKAN**

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*. Ed. ke-3. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Chin MT. (2011). *Pemahaman konsep pelajar tingkatan empat dalam tajuk ikatan kimia di Skudai Johor*. Universiti Teknologi Malaysia, Johor. 1-10. Tidak diterbitkan.
- Cooper CR. (1977). Holistic Evaluation of Writing, dim. Evaluating Writing: Describing, Measuring, Judging oleh Cooper CR. & Odell L., (ed.) Urbana, Illinois: National Council of Teachers of English.
- Dani Asmadi I, Azraai O, Othman T. (2015). Pandangan Pelajar Dan Guru Terhadap Tahap Kesukaran Tajuk-Tajuk Kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32–46.
- Ghazali D, Sufean H. (2016). *Metodologi Penyelidikan Dalam Pendidikan: Amalan dan Analisis Kajian*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.

**Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan e-modul CLAS dalam Bidang Pembelajaran Asid, Bes dan Garam bagi Kimia Tingkatan 4**  
*Development and Perception of the Usability of CLAS e-module in the Learning Area of Acids, Bases and Salts for Chemistry Form 4*

**Nur Umairah Hairus, Wan Rusmawati Wan Mahamod\***

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

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

**ABSTRAK**

Kimia merupakan salah satu subjek yang dianggap sukar kerana banyak konsep abstrak yang menjadikan murid cenderung menggunakan gaya pembelajaran hafalan tanpa pemahaman yang teliti. Oleh itu, kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan e-modul CLAS bagi standard kandungan Analisis Kualitatif Kimia Tingkatan 4 dan mengkaji persepsi kebolegunaan guru Kimia Tingkatan 4 dan 5 terhadap kebolegunaan e-modul CLAS dari konstruk reka bentuk, kandungan dan kepuasan. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah kajian pembangunan yang berpandukan kepada model ADDIE. Populasi seramai 85 orang guru Kimia Tingkatan 4 dan 5 di negeri Selangor, Perak dan Melaka. Pemilihan sampel adalah melalui teknik pensampelan mudah. Terdapat dua jenis instrumen yang digunakan iaitu borang kesahan dan soal selidik persepsi kebolegunaan e-modul CLAS. Kesahan muka dan kandungan produk dan kesahan instrumen soal selidik telah dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar dengan nilai masing-masing 71.5% dan 76.4% yang menunjukkan telah mencapai tahap yang tinggi. Dapatan kajian dianalisis melalui perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS). Nilai pekali Alfa Cronbach yang diperolehi daripada kajian rintis 0.826 menunjukkan kebolehpercayaan item soal selidik adalah baik dan boleh diterima. Nilai purata min dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk, kandungan dan kepuasan pula masing-masing adalah 3.86 (SP: 0.258), 3.84 (SP: 0.290) dan 3.89 (SP: 0.258). Kesimpulannya, kajian ini berjaya dilaksanakan kerana kedua-dua objektif kajian telah tercapai. Implikasinya, kajian ini dapat memberi banyak manfaat kepada guru dan murid dalam menguasai bidang pembelajaran asid, bes dan garam.

**Kata Kunci:** Analisis Kualitatif, kebolegunaan, pembangunan, e-modul CLAS, model ADDIE

**ABSTRACT**

*Chemistry is considered a difficult subject due to many abstract concepts, leading students to tend towards rote memorization without thorough understanding. Therefore, this study was conducted to develop an e-module called CLAS for the Analytical Chemistry content standard of Form 4 and to assess the usability perception of Form 4 and 5 Chemistry teachers towards the usability of the CLAS e-module in terms of design, content, and satisfaction. The research design used was a development study based on the ADDIE model. The population consisted of 85 Form 4 and 5 Chemistry teachers in the states of Selangor, Perak, and Melaka. Sample selection is through convenience sampling technique. There were two types of instruments used: validity form and perception questionnaire on the usability of the CLAS e-module. The face and content validity of the product and the validity of the questionnaire instrument were analyzed using the percentage of agreement by experts with values of 71.5% and 76.4% respectively, indicating a high level of achievement. The research findings were analyzed*

*using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software. The Cronbach's Alpha coefficient value obtained from the pilot study was 0.826, indicating good and acceptable reliability of the questionnaire items. The mean and standard deviation values for the design, content, and satisfaction constructs were 3.86 (SD: 0.258), 3.84 (SD: 0.290), and 3.89 (SD: 0.258) respectively. In conclusion, this study was successfully conducted as both research objectives were achieved. Its implications are that this study can provide many benefits to teachers and students in mastering the field of learning acids, bases, and salts.*

**Keywords:** *Qualitative Analysis, usability, development, CLAS e-module, ADDIE model*

## **PENGENALAN**

Perkembangan sains dan teknologi yang semakin maju dalam kehidupan turut memberi kesan kepada bidang pendidikan. Perubahan dalam amalan pengajaran, inovasi sekolah, perkhidmatan dan masyarakat memudahkan penyampaian guru sekaligus mengubah mentaliti murid sekolah menengah yang menganggap Kimia sebagai satu mata pelajaran yang sukar dan tidak seronok untuk dipelajari. Putri (2017) menyatakan kebanyakan murid kurang minat terhadap mata pelajaran Kimia disebabkan kebanyakan bidang pembelajaran Kimia bersifat abstrak dan agak sukar untuk difahami. Hal ini kerana mata pelajaran Kimia adalah satu cabang ilmu sains yang memberi kefahaman tentang konsep, prinsip dan penggunaan teori kimia dalam kehidupan seharian (Doraiserian & Damanhuri, 2021). Lebih-lebih lagi dalam bidang pembelajaran asid, bes dan garam, kefahaman yang sangat tinggi diperlukan kerana memerlukan murid untuk menghitung, menghafal dan berimajinasi dalam menyelesaikan soalan. Kekurangan bahan bantu mengajar (BBM) yang efektif menyumbang kepada pengajaran guru yang tidak menarik di dalam kelas (Mat Napes & Sharif, 2022). Jadi, sebagai inisiatif yang baik selaras dengan kemudahan teknologi canggih yang telah tersedia ada, e-modul dibangunkan sebagai medium pembelajaran interaktif bagi bidang pembelajaran asid, bes dan garam. Ini dapat memberi peluang kepada murid untuk menerokai persekitaran dalam aktiviti berdasarkan penyelesaian masalah pembelajaran seterusnya menghasilkan suasana pembelajaran yang aktif (Mahzan & Othman, 2019).

## **METODOLOGI**

### ***Reka bentuk kajian***

Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang menggunakan pendekatan kaedah kuantitatif. Model ADDIE yang merangkumi lima fasa iaitu *Analysis* (analisis), *Design* (reka bentuk), *Development* (pembangunan), *Implementation* (pelaksanaan) dan *Evaluation* (penilaian) merupakan reka bentuk pembangunan digunakan sebagai panduan dalam membangunkan e-modul CLAS ini.

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

Populasi kajian terdiri 85 orang guru Kimia Tingkatan 4 dan 5 yang melibatkan tiga buah negeri iaitu Selangor, Perak dan Melaka. Seramai 15 orang daripada populasi kajian ini yang tidak terlibat dalam kajian sebenar dijadikan sebagai responden bagi kajian rintis. Sampel kajian ditentukan dengan menggunakan jadual Krejchie dan Morgan (1970). Seramai 70 orang guru Kimia Tingkatan 4 dan 5 dipilih sebagai sampel kajian dengan menggunakan teknik pensampelan mudah.

## ***Instrumen Kajian***

Dua jenis instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan dan soal selidik persepsi kebolegunaan e-modul *CLAS*. Borang kesahan terdiri daripada kesahan muka dan kandungan produk dan kesahan instrumen soal selidik. Instrumen soal selidik persepsi ini terdiri daripada empat bahagian iaitu demografi responden, reka bentuk, kandungan dan kepuasan terhadap e-modul *CLAS*.

## ***Analisis Data***

Kesahan muka dan kandungan produk serta kesahan konstruk soal selidik ditentukan melalui peratus persetujuan pakar. Kedua-dua instrumen ini menggunakan skala likert empat mata bagi memudahkan responden mengisi borang serta mempercepatkan proses merekod data. Nilai pekali Alfa Cronbach digunakan bagi menentukan kebolehpercayaan borang soal selidik. Analisis berbentuk statistik deskriptif pula digunakan bagi memperolehi skor min dan sisihan piawai untuk mendapatkan nilai persepsi kebolegunaan e-modul *CLAS* tersebut dan tahap persepsi kebolegunaan ditentukan berdasarkan julat skor min.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan muka dan kandungan dan soal selidik persepsi e-modul CLAS***

Kesahan bagi instrumen kajian telah dilaksanakan semasa fasa pelaksanaan. Terdapat dua kesahan yang dilakukan iaitu kesahan muka dan kandungan produk dan kesahan soal selidik. Kedua-dua kesahan telah dijalankan oleh dua orang pakar yang merupakan pensyarah dari Jabatan Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Skor markah yang diberikan oleh pakar dianalisis bagi mengira peratus persetujuan pakar sebagaimana yang terdapat pada Jadual 1.

**Jadual 1.** Peratus Persetujuan Kesahan Muka dan Kandungan dan Soal Selidik e-modul *CLAS*

Kesahan	Skor Maksimum	Skor Peratus Persetujuan (%) Pakar		Peratus Persetujuan Pakar (%)
		1	2	
Muka dan Kandungan Produk	64	48	44	71.5
Soal Selidik	68	57	68	76.4

Jadual 1 menunjukkan peratusan persetujuan bagi kedua-dua pakar yang diperolehi, di mana bagi kesahan muka dan kandungan e-modul *CLAS* peratus diperolehi adalah sebanyak 71.5% manakala bagi kesahan soal selidik adalah 76.4% yang menunjukkan bahawa kedua-dua kesahan mendapat respons yang positif daripada pakar. Fauzi dan Lee Abdullah (2021) menyatakan aras pencapaian melebihi 70% dianggap telah mencapai tahap yang tinggi. Kedua-dua kesahan dalam kajian ini telah mencapai tahap yang tinggi kerana memperolehi nilai melebihi 70%. Namun, terdapat juga beberapa soalan yang perlu diperbaiki sebelum digunakan dalam kajian rintis.

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

Kajian rintis telah dijalankan ke atas 15 orang guru Kimia Tingkatan 4 dan 5 yang mempunyai latar belakang yang sama dengan sampel kajian. Kajian rintis bertujuan untuk mendapatkan tahap kebolehpercayaan soal selidik kebolegunaan e-modul *CLAS* yang dibina. Dapatan kajian rintis dianalisis melalui perisian *Statistical Package for Social Studies* (SPSS)

versi 27 bagi mendapatkan nilai Alfa Cronbach (Jadual 2). Nilai Alfa Cronbach yang diperoleh adalah 0.826 yang mana menunjukkan bahawa item-item di dalam soal selidik ini adalah bersesuaian dan boleh digunakan dalam kajian sebenar. Menurut Lee Abdullah dan Leow (2017) menyatakan nilai Alfa Cronbach yang berada di antara julat 0.80 sehingga 0.89 menunjukkan kebolehpercayaan yang baik dan boleh diterima bagi kajian rintis.

**Jadual 2.** Nilai Kebolehpercayaan Alfa Cronbach e-modul CLAS

Bilangan item	Nilai Alfa Cronbach
17	0.826

### **Persepsi Guru Kimia Tingkatan 4 dan 5 terhadap e-modul CLAS**

Keputusan persepsi guru kimia terhadap kebolegunaan e-modul CLAS dalam 3 konstruk iaitu reka bentuk, kandungan dan kepuasan dibentangkan dalam bentuk purata skor min dan sisihan piawai sebagaimana diringkaskan dalam Jadual 3. Didapati persepsi guru kimia terhadap kebolegunaan e-modul *CLAS* dalam ketiga-tiga konstruk adalah pada tahap interpretasi tinggi dengan kesepakatan responden juga adalah tinggi.

**Jadual 3.** Purata skor min dan sisihan piawai bagi setiap aspek persepsi kebolegunaan

Konstruk	Purata Skor Min	Tahap Interpretasi	Purata Sisihan piawai	Kesepakatan Responden
Reka Bentuk	3.86	Tinggi	0.258	Sangat tinggi
Kandungan	3.84	Tinggi	0.290	Tinggi
Kepuasan	3.89	Tinggi	0.258	Sangat tinggi

Bagi konstruk reka bentuk, dapatan konstruk menunjukkan tulisan yang digunakan boleh dibaca manakala saiz tulisan yang digunakan adalah sesuai. Menurut Nawi (2021), penggunaan tulisan yang baik memainkan peranan penting dalam menjadikan bahan bantu mengajar tersebut lebih berkesan. Penggunaan *hyperlink* yang dapat berfungsi dengan baik memudahkan pengguna berbanding penggunaan *Qr Code* yang memerlukan aplikasi tambahan bagi mengesan *Qr Code* tersebut. Ini menunjukkan reka bentuk e-modul *CLAS* yang dibangunkan adalah baik.

Bagi konstruk kandungan, responden menyokong bahawa e-modul *CLAS* ini menggunakan ayat yang mudah difahami oleh pengguna. Ini mengelakkan penerimaan konsep yang salah disebabkan berlaku kecelaruan penyampaian ayat. Fitri, Maison dan Kurnawan (2017) menyatakan penggunaan bahasa yang sederhana, mudah difahami dan menggunakan istilah yang umum merupakan salah satu bentuk *user friendly*. Ini menjadikan pengguna lebih tertarik untuk menggunakan e-modul *CLAS* yang mudah untuk difahami selaras dengan isi kandungan yang teratur.

Konstruk kepuasan memperolehi purata skor min paling tinggi dan berada pada tahap interpretasi yang tinggi. Ini menunjukkan responden sangat setuju bahawa e-modul *CLAS* yang dibangunkan ini memberi kepuasan yang baik. Hal ini demikian kerana majoriti responden bersetuju bahawa e-modul *CLAS* mampu memberi peluang kepada murid untuk membuat ulangkaji di rumah. E-modul yang sistematik membolehkan murid belajar secara sendiri dan aktif walaupun tidak diberi bimbingan oleh guru kerana kandungan dan elemen yang terdapat pada e-modul tersebut membolehkan murid lebih terarah untuk belajar secara sendiri (Sidik, Muhammad & Kartika, 2020). Secara tidak langsung, ia memudahkan guru untuk menggunakannya sebagai bahan bantu mengajar. Secara keseluruhannya, e-modul *CLAS* ini mendapat maklum balas dan persepsi yang positif daripada guru Kimia untuk membantu murid yang bermasalah dalam standard kandungan Analisis Kualitatif.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, kajian ini jelas menunjukkan bahawa e-modul *CLAS* telah berjaya dibina dan memperoleh nilai kesahan yang baik serta mendapat maklum balas positif dari konstruk reka bentuk, kandungan dan kepuasan. Implikasinya, penggunaan bahan bantu mengajar berbentuk e-modul *CLAS* ini boleh membantu murid untuk memahami lebih jelas isi kandungan Analisis Kualitatif sekaligus dapat membantu memenuhi hasil pembelajaran kursus di samping menyediakan persekitaran pembelajaran yang lebih ceria dan menyeronokkan. E-modul ini boleh menjadi BBM bagi guru dan BBB bagi murid. Sebagai cadangan lanjutan, pengkaji mengharapkan kajian keberkesanan menggunakan e-modul *CLAS* yang bertujuan untuk menguji keberkesanan e-modul tersebut dapat dijalankan.

## **RUJUKAN**

- Doraiseriyana ER & Damanhuri MIM. (2021). Tinjauan keperluan terhadap pembinaan permainan dalam pembelajaran tajuk garam bagi pelajar tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Fauzi AF & Lee Abdullah MFN. (2021). Pembinaan kit poligon sebagai bahan bantu mengajar dalam topik poligon asas tingkatan satu. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 11(1), 88-94.
- Fitri H, Maison, Kurniawan, D. A. (2017). Pengembangan e-modul menggunakan 3D pageflip professional pada materi momentum dan impuls SMA/MA kelas XI. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*, 1-12.
- Krejcie RV & Morgan DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Lee Abdullah MFN & Leow TW. (2017). Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen penilaian sendiri pembelajaran geometri tingkatan satu. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 211-265.
- Mahzan SK & Othman MK. (2019). Persepsi, sikap dan penerimaan pelajar terhadap pengintegrasian ICT ke dalam proses pengajaran dan pembelajaran pendidikan islam melalui penggunaan portal web di institusi pondok di kedah. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4(25), 1-21.
- Mat Napes, M. & Sharif A. (2022). A needs analysis for the game-based learning tools development for form four chemistry subject. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10, 1-11.
- Nawi NAM. (2021). Pembangunan dan persepsi guru pelatih terhadap permainan papan chemypoly dalam subtopik ikatan ion dan kovalen tingkatan empat. Thesis (tidak diterbitkan), Tanjung Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Putri GAPWA. (2017). Minat belajar siswa SMA negeri 1 sukasada terhadap mata pelajaran kimia. Skripsi (tidak diterbitkan). Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sidik I, Muhammad, F. D. & Kartika. (2020). Pengembangan e-modul dengan pendekatan problem based learning untuk peserta didik SMA/MA kelas XI materi gejala gelombang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(2), 185-201.

## **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Kit SaltPro Box Bagi Topik Garam Tingkatan 4**

### *The Development and Perception of Usability of Kit SaltPro Box for the Topic of Salt Form 4*

**Nur Hafizah Nadiyah Alias, Wan Rusmawati Wan Mahamod\***

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

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

#### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Kit SaltPro Box bagi topik garam kimia tingkatan empat dan mengkaji persepsi guru pelatih Kimia Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) terhadap kebolegunaan kit tersebut. Model reka bentuk yang dipilih ialah Model ADDIE. Sampel terdiri daripada guru pelatih Kimia UPSI dari semester 6 dan semester 7 yang dipilih melalui teknik persampelan mudah. Kesahan kandungan produk dan soal selidik diperolehi dari dua orang pakar. Terdapat dua instrumen yang digunakan iaitu, borang penilaian kesahan kandungan dan borang soal selidik persepsi kebolegunaan kit. Kesahan pakar dan kebolehpercayaan item soal selidik masing-masing telah dinilai melalui peratusan persetujuan dan pekali alfa Cronbach. Kesahan kandungan kit SaltPro Box dan soal selidik adalah memuaskan dengan nilai peratus persetujuan masing-masing adalah 88.0% dan 89.3%. Pekali alfa Cronbach yang diperolehi daripada kajian rintis berada pada tahap yang tinggi iaitu 0.937. Data diproses menggunakan perisian Statistical Package for Social Sciences (SPSS). Keputusan menunjukkan bahawa min skor bagi ketiga-tiga konstruk persepsi kebolegunaan yang dikaji adalah tinggi. Nilai min skor dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk, kebergunaan, dan kepuasan masing-masing adalah 3.93 (SP=0.26), 3.93 (SP=0.26) dan 3.94 (SP=0.24). Tuntasnya, Kit SaltPro Box yang mendapat indeks kesahan yang baik berjaya dibangunkan. Interpretasi persepsi kebolegunaan guru pelatih juga berada pada tahap yang tinggi. Kesimpulannya, kajian ini berjaya dilaksanakan kerana kedua-dua objektif kajian telah tercapai. Implikasinya, kajian ini dapat memberi banyak manfaat kepada guru dan murid dalam menguasai topik garam kimia tingkatan empat.

**Kata Kunci:** Pembangunan, persepsi, kebolegunaan, kit, garam, kimia

#### **ABSTRACT**

*This study aims to develop a SaltPro Box Kit for the salt topic of chemistry form four and studying the perception of chemistry trainees at Sultan Idris University of Education (UPSI) towards the usability of the kit. The selected design model is the ADDIE Model. The sample consisted of UPSI Chemistry trainee teachers from semester 6 and semester 7 who were selected through a convenience sampling technique. The content validity of the product and questionnaire was obtained from two experts. There are two instruments used, namely, a content validity assessment form and a kit usability perception questionnaire. Expert validity and reliability of each questionnaire item were assessed through percentage agreement and Cronbach's alpha coefficient. The validity of the content of the SaltPro Box kit and the questionnaire is satisfactory with a percentage of agreement of 88.0% and 89.3% respectively. Cronbach's alpha coefficient obtained from the pilot study is at a high level of 0.937. Data were processed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software. The results show that the mean score for the three studied usability perception constructs is high. The mean score and standard deviation for the constructs of design,*



*usefulness and satisfaction were 3.93 (SP=0.26), 3.93 (SP=0.26), and 3.94 (SP=0.24), respectively. Finally, the SaltPro Box Kit that got a good validity index was successfully developed. The interpretation of the usability perception of trainee teachers is also at a high level. In conclusion, this study was successfully implemented because both research objectives were achieved. The implication is that this study can provide many benefits to teachers and students in mastering the salt topic of chemistry form four.*

**Keywords:** *Development, perception, usability, kit, salt, chemistry*

## **PENGENALAN**

Dalam era globalisasi kini, proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) tidak boleh hanya dilakukan dengan menggunakan teknik tradisional seperti “chalk and talk”. Selaras dengan kemajuan teknologi dan perubahan dalam sistem pendidikan, pendekatan baru perlu diperkenalkan untuk meningkatkan gaya pembelajaran pelajar. Masih terdapat sesetengah guru yang menggunakan cara pengajaran yang lama kerana guru mungkin menghadapi kekangan masa dalam membuat persiapan yang melibatkan penggunaan kemahiran dalam pengajaran abad ke-21 (PAK21) yang sesuai (Siong & Osman, 2018).

Bahan bantu mengajar (BBM) yang terdiri daripada objek nyata dan maujud sangat berguna untuk membantu pelajar mempelajari tentang konsep abstrak dalam kimia kerana ia membolehkan pelajar menggambarkan konsep-konsep tersebut. Dalam Kimia tingkatan empat, topik garam mempunyai konsep abstrak dan memerlukan pelajar mempunyai kemahiran menghafal dan imaginasi yang baik (Ummuhan, 2013). Kefahaman yang sangat tinggi diperlukan dalam bidang pembelajaran asid, bes dan garam kerana memerlukan murid untuk menghitung, menghafal dan berimaginasi dalam menyelesaikan soalan. Kekurangan bahan bantu mengajar (BBM) yang efektif menyumbang kepada pengajaran guru yang tidak menarik di dalam kelas (Napes & Sharif, 2022).

Dapatan kajian Uchegbu (2016) mendapati bahawa sesetengah pelajar menghadapi cabaran apabila belajar tentang topik garam. Pelajar tidak dapat menguasai topik garam dalam mata pelajaran Kimia tingkatan 4 kerana tidak mampu menghafal nama garam mengikut keterlarutan kerana terlalu banyak dan mengelirukan. Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan Kit *SaltPro Box* bagi topik garam tingkatan 4. Kit ini telah mendapat indeks kesahan yang baik dan kajian persepsi guru pelatih kimia UPSI terhadap reka bentuk, kebergunaan dan kepuasan Kit *SaltPro Box* telah dijalankan melalui soal selidik.

Diharapkan Kit *SaltPro Box* yang dibangunkan ini dapat menggalakkan pelajar untuk mempelajari topik garam disamping menambah minat dan pemahaman pelajar terhadap mata pelajaran Kimia.

## **METODOLOGI**

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

Reka bentuk kajian yang dipilih adalah penyelidikan reka bentuk dan pembangunan. Pendekatan yang digunakan ialah kajian tinjauan kuantitatif. Model reka bentuk yang dipilih adalah menggunakan adaptasi model ADDIE. Model ADDIE merupakan model yang terdiri daripada 5 fasa iaitu Analisis, Reka Bentuk, Perkembangan, Pelaksanaan dan Penilaian. Kit yang dibangunkan ini diberi nama Kit *SaltPro Box*, iaitu akronim bagi garam (Salt) dan Profesional. Papan permainan (Rajah 1) ini berteraskan topik garam tingkatan 4 dan memfokuskan subtopik 6.9 iaitu penyediaan garam bagi garam terlarutkan sahaja.



**Rajah 1.** Kit SaltPro Box

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

Persampelan yang digunakan ialah persampelan mudah (convenience sampling). Sampel terdiri daripada guru pelatih ISMP (Kimia) Universiti Pendidikan Sultan Idris Semester 6 dan 7. Populasi adalah seramai 105 orang guru pelatih Kimia manakala jumlah responden yang menjawab soal selidik persepsi bagi kajian ini adalah seramai 80 orang. Seramai 25 orang digunakan sebagai kajian rintis.

### ***Instrumen Kajian***

Dua instrumen digunakan untuk mengutip data iaitu borang kesahan dan borang soal selidik. Borang kesahan digunakan bagi menguji kesahan muka dan kandungan Kit *SaltPro Box* manakala borang soal selidik adalah bertujuan untuk mengkaji persepsi kebolegunaan guru pelatih Kimia UPSI terhadap Kit *SaltPro Box*. Dua pakar daripada Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik UPSI telah dilantik bagi menilai kesahan produk dan soal selidik. Soal selidik persepsi terhadap Kit *SaltPro Box* diberikan kepada sampel sebanyak 80 orang yang terdiri dalam kalangan guru pelatih Kimia di Semester 6 dan 7. Borang kesahan dan soal selidik ini menggunakan skala Likert 4 mata.

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

Kesahan pakar bagi muka dan kandungan Kit *SaltPro Box* yang dibangunkan dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar yang dilantik. Bagi kajian rintis, kebolehpercayaan dianalisis menggunakan nilai pekali *Cronbach's Alpha* dan Jadual interpretasi kebolehpercayaan oNilai min, peratus dan sisihan piawai bagi soal selidik persepsi kebolegunaan kit guru pelatih terhadap konstruk reka bentuk, kebergunaan dan kepuasan telah dianalisis menggunakan *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS).

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

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

Jadual 1 menunjukkan dapatan kajian mengenai analisis kesahan Kit *SaltPro Box* yang dibangunkan. Kesahan muka dan kandungan Kit *SaltPro Box* serta borang soal selidik

persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan Kit masing-masing adalah 88.0% dan 89.3%. Analisis kesahan menunjukkan peratus persetujuan daripada pakar-pakar yang dilantik untuk kesahan produk dan soal selidik persepsi kebolegunaan Kit *SaltPro Box* adalah mencapai tahap kesahan yang tinggi iaitu melebihi 70%. Keputusan kajian menunjukkan Kit *SaltPro Box* yang dibangunkan boleh digunakan untuk tujuan kajian.

Keputusan analisis bagi kajian rintis menggunakan aplikasi SPSS menunjukkan bahawa nilai pekali *Cronbach's Alpha* adalah 0.937. Nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh adalah 0.970 di mana kebolehpercayaan instrumen adalah tinggi (Faizal, Palil, Maelah & Ramli, 2017).

**Jadual 1.** Analisis Kesahan Kit SaltPro Box dan Instrumen Soal Selidik

Kesahan	Jumlah Skor Pakar	Peratus Persetujuan Pakar (%)	Pandangan Pakar
Muka dan kandungan Kit SaltPro Box	63	88.0	Baik
Soal selidik persepsi kebolegunaan Kit SaltPro Box	72	89.3	Baik

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

Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian mengenai analisis soal selidik persepsi kebolegunaan Kit *SaltPro Box*. Terdapat tiga konstruk yang terkandung dalam soal selidik persepsi kebolegunaan Kit *SaltPro Box* iaitu reka bentuk, kebergunaan dan kepuasan. Min yang diperoleh adalah tinggi bagi setiap konstruk soal selidik iaitu 3.93 (SP=0.26) bagi reka bentuk, 3.93 (SP=0.26) bagi kebergunaan dan 3.94 (SP=0.24) bagi kepuasan.

**Jadual 2.** Analisis Soal Selidik Persepsi Kebolegunaan

Konstruk	Bilangan Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
Reka bentuk	6	3.93	0.26	Tinggi
Kebergunaan	8	3.93	0.26	Tinggi
Kepuasan	6	3.94	0.24	Tinggi
Keseluruhan	20	3.93	0.25	Tinggi

## **KESIMPULAN**

Kit *SaltPro Box* telah berjaya dibangunkan dan mendapat indeks kesahan kandungan dan persepsi kebolegunaan Kit *SaltPro Box* yang baik. Kit *SaltPro Box* boleh diterima pakai sebagai bahan bantu mengajar bagi guru. Diharapkan supaya kajian lanjutan untuk meluaskan skop responden dengan melibatkan guru sekolah bagi mata pelajaran Kimia daripada pelbagai sekolah dalam mengkaji keberkesanan Kit *SaltPro Box* ini semasa proses PdP.

## **RUJUKAN**

- Faizal SM, Palil MR, Maelah R, Ramli R. (2017). Perception on justice, trust and tax compliance behavior in Malaysia. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 226-232.
- Napes MM, Sharif AM. (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.
- Siong WW, Osman K (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan STEM dan penguasaan kemahiran abad ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities* 3(1), 121-135.
- 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.

Ummuhan M. (2013). Student's understanding of salt dissolution: visualizing animation in the chemistry classroom. Tesis Ijazah Sarjana. Texas Christian University.

## **Pembangunan Dan Persepsi Pelajar Tingkatan 4 Terhadap Kebolehgunaan Board Of Bond (Bob) Bagi Tajuk Ikatan Kimia**

*Development and Preception of Form 4 Students towards the Usability of Board of Bond (BOB) for Topic of Chemical Bond*

**Siti Nur Atikah Zulkifli, Suzaliza Mustafar\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan bahan bantu mengajar *Board of Bond* (BOB) bagi standard kandungan ikatan kimia bagi mata pelajaran kimia tingkatan empat serta mengkaji kebolehgunaan BOB dari segi kebergunaan, kemudahan dan kepuasan dalam kalangan pelajar tingkatan empat. BOB dibangunkan dengan menggunakan reka bentuk pembangunan berpandukan model ADDIE. Instrumen kajian yang digunakan terdiri daripada borang penilaian kesahan dan borang soal selidik kebolehgunaan BOB yang mengandungi konstruk kebergunaan, kemudahan dan kepuasan. Kajian ini melibatkan 30 orang responden yang terdiri daripada pelajar tingkatan empat yang dipilih dengan menggunakan teknik persampelan mudah. Data bagi borang kesahan kandungan, muka dan konstruk soal selidik dianalisis menggunakan nilai peratus persetujuan pakar manakala borang soal selidik kebolehgunaan dianalisis menggunakan analisis deskriptif bagi menilai skor min dan sisihan piawai. Nilai purata peratus kesahan bagi kandungan, muka dan konstruk soal selidik masing-masing adalah 92.19%, 95% dan 90.41%. Dapatan kajian menunjukkan skor min dan sisihan piawai bagi konstruk kebergunaan, kemudahan, dan kepuasan masing-masing adalah 3.63 (S.P: 0.48), 3.59 (S.P: 0.51) dan 3.70 (S.P: 0.46). Kesimpulannya, penggunaan BOB sesuai dijadikan bahan bantu bagi tajuk ikatan kimia untuk mewujudkan PdP yang berkesan serta menggalakkan komunikasi dalam kalangan pelajar.

**Kata kunci:** Kimia, Ikatan Kimia, Bahan Bantu Mengajar, Model ADDIE, Tingkatan 4.

### **ABSTRACT**

*This study aims to develop the Board of Bond (BOB) as a teaching aid for the standard content of chemical bonding in form four chemistry curriculum and assess the usability of BOB in terms of usefulness, ease of use, and satisfaction among form four students. BOB was developed based on instructional design ADDIE model. The research instruments included validity assessment forms for content, appearance, and the usability questionnaire for BOB, containing constructs of usefulness, ease of use, and satisfaction. The study involved 30 respondents, consisting of form four students selected through a simple sampling technique. Data for content validity forms, appearance, and construct questionnaire were analyzed using the percentage agreement values from expert assessments, while the usability questionnaire was analyzed using descriptive analysis to assess mean scores and standard deviations. The average validity percentages for content, appearance, and construct questionnaires were 92.19%, 95%, and 90.41%, respectively. The study findings revealed that the mean scores and standard deviations for the constructs of usefulness, ease of use, and satisfaction were 3.63 (SD: 0.48), 3.59 (SD: 0.51), and 3.70 (SD: 0.46) respectively. In conclusion, the use of BOB is deemed suitable as a teaching aid for the topic of chemical bonding to create effective teaching and learning experiences and encourage communication among students.*

**Keywords:** Chemistry, Chemical Bond, Teaching Aid, Addie Model, Form 4.

## **PENGENALAN**

Pendidikan yang berkualiti dapat menjadikan negara Malaysia sebagai negara yang dapat melahirkan generasi yang. Oleh itu, transformasi dalam sektor pendidikan perlu dilakukan agar dapat memastikan penduduk Malaysia menerima pendidikan yang bermutu dan berkualiti secara berterusan, sekali gus dapat membantu meningkatkan daya saing negara di peringkat global (Kalaivani & Karuppiyah, 2021). Penggunaan bahan bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) merupakan elemen penting yang berperanan dalam mencapai matlamat PdP (Nur Hana, Khairul Farhah & Ahmad Zamri, 2022). Dalam pada itu, penggunaan BBM di kalangan guru di sekolah memberikan impak yang positif terhadap kecemerlangan akademik pelajar dan juga meningkatkan keberkesanan kaedah pengajaran guru itu sendiri (Mohd Faez et al., 2016).

Lim (2016) menyatakan bahawa dengan menguasai konsep, pelajar dapat menyelesaikan sesuatu masalah berkaitan dengan kimia lebih mudah dan berkesan kerana pelajar dapat mengkaitkan konsep tersebut dengan masalah tersebut. Masalah pelajar dalam memahami dan menguasai konsep kimia adalah kerana kebanyakan konsep kimia yang tidak dapat dilihat secara khusus. Oleh disebabkan itu, pelajar tidak dapat membayangkan dan memahami perkara tersebut dengan baik (Mellyzar & Agus Muliaman, 2020). Selain itu, menurut Nor Azwani (2021), amalan PAK-21 kurang diterapkan dalam proses PdP oleh guru, kerana masih terikat dengan gaya pembelajaran lama. Kaedah pengajaran guru yang bercorakkan pengajaran berpusatkan guru dan hanya menggunakan buku teks dalam proses PdP, menyebabkan penglibatan pelajar adalah kurang. Hal ini menyebabkan proses PdP dua hala tidak berlaku. Berdasarkan kajian yang telah dijalankan oleh Noorsyahirah (2021), penggunaan bahan bantu mengajar berasaskan permainan dalam PdP dapat meningkatkan pencapaian pelajar dengan lebih baik serta pelajar lebih berminat dan seronok belajar menggunakan BBM tersebut. Hal ini menunjukkan bahawa bahan bantu mengajar mampu memberi kesan yang positif kepada pelajar dan dapat mewujudkan pembelajaran yang berkesan.

## **METODOLOGI**

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

BOB dibangunkan dengan menggunakan reka bentuk pembangunan berpandukan model ADDIE. Model reka bentuk ini mempunyai proses sistematik dalam mereka bentuk, membangunkan, melaksanakan dan menilai. Menurut Ummu Nasibah Nasohah *et al.*, (2015) menyatakan bahawa model reka bentuk ADDIE meliputi lima fasa iaitu fasa analisis (*analyze*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan penilaian (*evaluation*). Pada fasa analisis, pengkaji menjalankan analisis terhadap gaya pembelajaran pelajar, Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP), serta analisis model reka bentuk produk. Pengkaji telah membuat tinjauan terhadap kajian-kajian lepas bagi tajuk kimia tingkatan empat. Seterusnya dalam fasa reka bentuk pengkaji telah membuat lakaran bagi reka bentuk BOB bagi memastikan produk yang dibina adalah bertepatan dengan objektif kajian. Dalam fasa pembangunan, pengkaji mula membangunkan BOB berdasarkan lakaran yang telah dibuat serta mendapatkan kesahan muka dan kandungan dan kesahan konstruk soal selidik daripada dua orang pakar. Seterusnya, pengkaji telah menjalankan kajian rintis untuk melihat kebolehpercayaan BOB. Nilai Alfa Cronbach diperoleh daripada kajian rintis dianalisis menggunakan perisian di *Microsoft Excel*. Pada fasa pelaksanaan pula, pengkaji menjalankan kajian sebenar. Fasa penilaian adalah fasa terakhir dimana hasil

dapatan kajian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif bagi memperoleh nilai min dan nilai sisihan piawai.

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

Kajian ini melibatkan pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Kimia di sebuah sekolah menengah di daerah Pasir Mas, Kelantan. Seramai 15 orang pelajar terlibat dalam kajian rintis manakala seramai 30 orang pelajar sebagai sampel sebenar kajian sebenar. Kajian ini menggunakan kaedah persampelan mudah.

### ***Analisis Data***

Hasil dapatan borang kesahan pakar dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar dan nilai Alfa Cronbach bagi kajian rintis. Dapatan soal selidik kebolegunaan pula dianalisis menggunakan analisis deskriptif bagi menilai skor min dan sisihan piawai.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan Kandungan Dan Kesahan Konstruk Soal Selidik***

Hasil analisis mendapati bahawa purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka adalah sebanyak 92.19%. Hal ini menunjukkan menunjukkan bahawa BOB mampu menarik minat pelajar dari segi reka bentuk bahan bantu mengajar. Purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan pula adalah 95%. Purata peratus persetujuan pakar yang tinggi bagi kesahan kandungan menunjukkan bahawa item yang digunakan dalam BOB menepati Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) bagi standard kandungan 5.2 dan 5.3. Manakala kesahan konstruk soal selidik pula memperolehi purata persetujuan pakar sebanyak 90.41%. Hal ini menunjukkan bahawa item- item dalam setiap konstruk soal selidik persepsi adalah sesuai untuk menjawab persoalan kajian. Kesahan kandungan dan kesahan konstruk soal selidik oleh kedua-dua orang pakar melebihi nilai 70%. Hal ini menunjukkan bahawa BOB mendapatkan persetujuan yang baik oleh kedua- dua pakar. Menurut Sidek & Jamaludin (2005), tahap pencapaian bagi kesahan kandungan yang baik adalah melebihi 70 peratus.

### ***Kajian Rintis***

Nilai Kebolehpercayaan Alpha Cronbach bagi keseluruhan konstruk yang diperoleh adalah 0.92. Kebolehpercayaan instrumen soal selidik berada pada tahap sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Ini menunjukkan bahawa instrumen yang digunakan boleh diterima dan dipercayai.

### ***Kajian Sebenar***

Jadual 1 menunjukkan dapatan analisis data bagi borang soal selidik persepsi pelajar tingkatan empat terhadap kebolegunaan BOB sebagai bahan bantu mengajar bagi tajuk ikatan kimia. Bagi konstruk kebergunaan skor min yang tinggi iaitu 3.63 dengan nilai sisihan piawai yang rendah iaitu 0.48, menunjukkan bahawa majoriti pelajar bersetuju bahawa bahan bantu mengajar BOB yang berasaskan permainan mampu membantu mereka dalam mengukuhkan konsep ikatan kimia dan menggalakkan penglibatan semua pelajar dalam proses PdP.

Penglibatan murid dalam satu-satu pengajaran dan pembelajaran merupakan petunjuk penyampaian pengajaran yang berkualiti. (Siew & Mohd Syawal, 2021).

Seterusnya, bagi konstruk kemudahan pula memperoleh skor min iaitu 3.59 dan 0.51 bagi sisihan piawai. Majoriti pelajar bersetuju bahawa penggunaan BOB dalam kelas adalah jelas, mudah difahami, dan mesra pengguna serta mudah digunakan dalam kelas. Kualiti pembelajaran pelajar sangat tergantung pada sejauh mana cara dan fungsi penggunaan bahan bantu mengajar efektif dan sesuai dengan keperluan pembelajaran. (Norfarizah & Mohd Zazril Ikhmal, 2019).

Konstruk kepuasan pula memperoleh nilai skor min sebanyak 3.70 dengan nilai sisihan piawai sebanyak 0.46. Dalam konstruk ini, majoriti pelajar merasa berpuas hati, seronok dan bermotivasi untuk melibatkan diri dalam proses PdP. Penerapan pembelajaran berasaskan permainan dalam kelas dapat memberi galakkan kepada pelajar melibatkan diri dalam proses PdP. (Tiffany & Siti Mistima, 2022)

**Jadual 1.** Nilai skor bagi setiap konstruk dalam borang soal selidik persepsi pelajar

Konstruk	Skor Min	Skor Sisihan Piawai
Kebergunaan	3.63	0.48
Kemudahan	3.59	0.51
Kepuasan	3.70	0.46

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, bahan bantu mengajar Board of Bond (BOB) bagi tajuk ikatan kimia telah berjaya dibina berpandukan model reka bentuk ADDIE. Dalam membangunkan BOB, teori konstruktivisme telah diterapkan, yang mana aktiviti BOB menggalakkan pelajar berkomunikasi antara satu sama lain. Ini dapat mewujudkan pelajar yang aktif dalam kelas semasa sesi PdP. Hasil dapatan nilai min dan sisihan piawai menunjukkan bahawa persepsi kebolegunaan pelajar terhadap BOB sebagai bahan bantu mengajar adalah baik. Kajian ini hanya terhad kepada pelajar tingkatan empat di sebuah sekolah sahaja. Oleh itu, cadangan kajian lanjutan yang boleh dilaksanakan adalah dengan melibatkan beberapa buah sekolah di daerah Pasir Mas, Kelantan. Implikasi penggunaan BOB dalam PdP mampu mengukuhkan konsep ikatan ion dan ikatan kovalen pelajar tingkatan 4 dalam tajuk ikatan kimia. Selain itu, BOB juga dapat menggalakkan interaksi antara pelajar dan secara tidak langsung dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang berkesan.

## RUJUKAN

- Kalaivani Karnan & Karuppiyah Marimuthu. (2021). Gaya kepimpinan kolaboratif pengetua dan tahap kepuasan kerja guru sekolah menengah kebangsaan. *Muallim Journal of Social Sciences and Humanities*, 191-207.
- Lim Chiew Ting. (2016). *Pemahaman konsep asas kimia dalam kalangan bakal guru kimia di universiti awam (IR)* (Tesis Sarjana).
- Mellyzar, Agus Muliawan. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Ikatan Kimia. *Lantanida Journal*, 8(1), 40-52.
- Mohd Faez Ilias, Kalthom Husain, Mohd Amin Mohd Noh, Zetty Nurzuliana Rashed & Muriyah Abdullah. (2016). Sumber bahan bantu mengajar dalam kalangan guru Pendidikan Islam sekolah bestari. *e-Academia Journal*, 5(2).
- Noorsyahirah Mohd Noor. (2023). Game Board Kimia. *Proceedings of Academica Press Solutions APS 2023*.
- Nor Azwani Mohd Nawi. (2021). *Pembangunan Dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Permainan Papan Chemypoly Dalam Subtopik Ikatan Ion Dan Kovalen Tingkatan Empat* (Tesis Sarjana Muda Pendidikan Kimia).
- Norfarizah Mohd Bakhir & Mohd Zazril Ikhmal Zamri. (2019). Penggunaan bahan bantu mengajar berasaskan papan pelbagai sentuh untuk pembelajaran sains tahun tiga. *Journal on Technical and Vocational Education*, 4(3),



- Nur Hana Kamarudin, Khairul Farhah Khairuddin & Ahmad Zamri Mansor. (2022). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar guru Pendidikan Khas dalam meningkatkan kemahiran Matematik operasi darab. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(1), 175-183.
- Sidek Mohd Noah & Jamaludin Ahmad. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Siew Hui Voon & Mohd Syawal Amran. (2021). Pengaplikasian teori pembelajaran konstruktivisme dalam pembelajaran Matematik. *Sains Insani*, 6(2), 73-82.
- Tiffany Lau Li Min, & Siti Mistima Maat. (2022). Penerimaan Murid terhadap Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Matematik: Tinjauan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(12).
- Ummu Nasibah Nasohah, Muhammad Izuan Abd Gani, & Nazipah Mat Shaid@Md Shaid. (2015). Model Addie Dalam Proses Reka Bentuk Modul Pengajaran. *Proceedings of the International Seminar on Language Teaching ISeLT 2015*.

**Pembangunan dan Persepsi Pelajar Tingkatan Empat Terhadap  
Kebolegunaan Permainan *PICK ME UP* bagi Topik Jadual Berkala Unsur**  
*Development and Perception of Students Form Four on the Usability of PICK  
ME UP Game for Periodic Table Topic*

**Nik Anis Najihah Nik Azmi, Suzaliza Mustafar\***

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

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

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *PICK ME UP* yang mempunyai kesahan yang baik bagi topik Jadual Berkala Unsur serta menilai persepsi pelajar Tingkatan Empat terhadap kebolegunaan permainan ini dari aspek kebergunaan, reka bentuk dan kepuasan. Permainan *PICK ME UP* ini dibangunkan berdasarkan model Instruksional ADDIE yang terdiri daripada lima fasa. Kajian ini melibatkan 54 orang pelajar Tingkatan Empat di sebuah sekolah menengah di daerah Shah Alam Selangor menggunakan teknik persampelan mudah. Dua jenis instrumen digunakan iaitu borang penilaian kesahan muka, kandungan dan konstruk soal selidik persepsi serta borang soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *PICK ME UP* yang terdiri daripada tiga konstruk iaitu kebergunaan, reka bentuk dan kepuasan. Data dari borang penilaian kesahan pakar dianalisis menggunakan nilai peratus persetujuan pakar manakala bagi soal selidik persepsi dianalisis secara analisis deskriptif untuk mendapatkan nilai skor min dan sisihan piawai. Dapatan menunjukkan purata persetujuan pakar adalah baik iaitu 100% bagi kesahan muka, 93.30% bagi kesahan kandungan dan 97.70% bagi kesahan konstruk soal selidik. Nilai kebolehpercayaan Alpha Cronbach yang diperolehi daripada kajian rintis terhadap 15 orang responden berada pada tahap tinggi iaitu 0.96. Bagi soal selidik persepsi kebolegunaan, dapatan kajian menunjukkan skor min dan sisihan piawai untuk kebergunaan, reka bentuk dan kepuasan adalah 3.628 (S.P: 0.480), 3.6110 (S.P: 0.494) dan 3.729 (S.P: 0.450). Kesimpulannya, pengkaji berjaya membangunkan permainan *PICK ME UP* yang mendapat kesahan yang baik serta skor min yang tinggi serta sisihan piawai yang rendah bagi setiap konstruk dalam soal selidik kebolegunaan. Kesimpulannya, permainan *PICK ME UP* sesuai digunakan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) terutamanya bagi topik Jadual Berkala Unsur.

**Kata kunci:** permainan *PICK ME UP*, Jadual Berkala Unsur, kesahan, persepsi, kebolegunaan.

**ABSTRACT**

*This study aims to develop a PICK ME UP game that has good validity and reliability for the topic of the Periodic Table of Elements as well as to evaluate Form 4 students' perception of the usability of this game from the aspects of usefulness, design and satisfaction. This PICK ME UP game is developed based on Research Design which is the ADDIE Instructional model which consists of five phases. This study involved 54 Form four students at a secondary school in the Shah Alam district of Selangor through a simple sampling method. Two types of instruments have been implemented, namely the face validity evaluation form, the content and construct of a perception questionnaire and the usability perception questionnaire of the PICK ME UP game which consists of three constructs, namely usefulness, design and*

*satisfaction. The data for the expert validity assessment form was analyzed using the agreement value while for the perception questionnaire was analyzed descriptively to obtain the frequency, percentage, mean and standard deviation. The findings show that the average expert agreement is good, which is 100% for face validity, 93.30% for content validity and 97.70% for the construct validity of the questionnaire. Cronbach's Alpha reliability value obtained from a pilot study on 15 respondents is at a high level, which is 0.96. For the usability perception questionnaire, the research findings show that the mean score and standard deviation for usability, design and satisfaction are 3.628 (S.P: 0.480), 3.6110 (S.P: 0.494) and 3.729 (S.P: 0.450). In conclusion, the researcher successfully developed a PICK ME UP game that obtained good validity as well as a high mean score and low standard deviation for each construct in the usability questionnaire. Therefore, the PICK ME UP game is suitable for use as a Teaching Aid (BBM) in Teaching and Facilitation (PdPc) especially for the topic of the Periodic Table of Elements.*

**Keywords:** *PICK ME UP Game, Periodic Table of Elements, Validity, Usability, perception*

## **PENGENALAN**

Pembelajaran abad ke-21 merupakan konsep pembelajaran baharu untuk menggantikan pembelajaran tradisional dalam mempertingkatkan penguasaan pelajar dalam bidang Sains dimana pembelajaran menekankan konsep pembelajaran yang menekankan kemahiran berfikir dan penjanaan idea oleh pelajar dalam menyelesaikan sesuatu masalah dalam pembelajaran. (Siong & Kamisah, 2018). Justeru, guru perlu lebih kreatif dan inovatif dengan membangunkan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam proses pengajaran dan pembelajaran agar lebih berkesan sejajar dalam usaha mempertingkatkan kemahiran pelajar dalam pembelajaran alaf baharu. (Nur Fatin Shamimi, Nur Farakhanna, Mohd Ra'in dan Nallaluthan, 2020).

Dari aspek matapelajaran Kimia, bahan bantu mengajar juga merupakan elemen yang penting dalam pembelajaran Kimia bagi memastikan setiap pelajar dapat mengaplikasikan setiap pembelajaran kimia dengan lebih berkesan. Melalui tinjauan kajian lepas, satu kajian yang telah dilaksanakan oleh Kochkarova & Turgunov (2023) menyatakan bahawa Kimia merupakan matapelajaran yang memerlukan pelajar untuk mengenali dan mengingati simbol dan nama unsur yang menyebabkan pelajar mudah untuk merasa bosan dan kurang berminat dalam pembelajaran Kimia.

Menurut Azraai, Dani Asmadi dan Othman (2017), cabaran pelajar dalam menguasai subjek Kimia adalah kerana subjek ini merangkumi banyak konsep abstrak menyebabkan pelajar hanya menghafal tanpa pemahaman kepada konsep-konsep tersebut. Sehubungan dengan itu, topik Jadual Berkala Unsur dipilih oleh pengkaji untuk membangunkan BBM kerana pelajar masih mempunyai tahap kefahaman yang rendah untuk mengenalpasti sifat kimia sesuatu unsur dalam Jadual Berkala Unsur (Chowdhury, 2022). Hal ini disokong kajian yang dijalankan oleh Thabo dan Thomas (2023) menyatakan bahawa pelajar juga mempunyai kesukaran untuk memahami konsep dalam Jadual Berkala Unsur seperti sifat bagi setiap unsur, kumpulan, kala dan juga konsep penyusunan unsur dalam Jadual Berkala Unsur.

Sehubungan dengan itu, permainan *PICK ME UP* telah dibangunkan bagi memenuhi keperluan berdasarkan analisis keperluan daripada kajian-kajian lepas. Kandungan permainan dibangunkan berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Kimia Tingkatan Empat bagi bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur.

## METODOLOGI

### *Reka Bentuk Kajian*

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan (*Developmental Research Design*) bagi membangunkan permainan PICK ME UP ini. Permainan ini dibangunkan berlandaskan model reka bentuk instruksional ADDIE yang terdiri daripada lima fasa iaitu fasa *Analysis* (analisis), *Design* (reka bentuk), *Development* (pembangunan), *Implementation* (pelaksanaan) dan *Evaluation* (penilaian). Bagi memperoleh data persepsi kebolegunaan permainan ini, reka bentuk kajian tinjauan digunakan dengan menggunakan borang soal selidik persepsi yang mengandungi tiga konstruk iaitu kebergunaan, reka bentuk dan kepuasan. Data dianalisis secara kuantitatif dan analisis deskriptif.

### *Populasi dan Persampelan*

Populasi kajian ini melibatkan 54 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil matapelajaran Kimia di sebuah sekolah menengah di daerah Shah Alam, Selangor. Seramai 15 orang responden telah dipilih bagi kajian rintis manakala 39 orang telah dipilih sebagai sampel kajian sebenar. Kaedah persampelan yang digunakan dalam kajian ini ialah persampelan mudah (*Convenient Sampling*).

### *Instrumen Kajian*

Empat jenis instrumen telah digunakan dalam kajian ini iaitu borang penilaian kesahan muka, kandungan, konstruk soal selidik persepsi dan borang soal selidik persepsi pelajar. Borang penilaian kesahan muka, kandungan dan konstruk soal selidik persepsi telah dinilai oleh dua orang pakar dari Jabatan Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Borang soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *PICK ME UP* terdiri daripada tiga konstruk iaitu kebergunaan, reka bentuk dan kepuasan. Setiap item diukur dengan menggunakan skala likert Empat Mata dari skala 1 (sangat tidak setuju) kepada skala 4 (sangat setuju). Jadual 1 menunjukkan instrumen kajian yang digunakan berdasarkan persoalan kajian yang dikemukakan dalam kajian.

**Jadual 1.** Instrumen Kajian berdasarkan persoalan kajian

Persoalan Kajian	Instrumen Kajian
Adakah permainan <i>PICK ME UP</i> mempunyai kesahan yang baik bagi topik Jadual Berkala Unsur?	1. Borang Kesahan Muka 2. Borang Kesahan Kandungan 3. Borang Konstruk Soal Selidik Persepsi
Apakah persepsi pelajar Tingkatan empat terhadap permainan <i>PICK ME UP</i> dari aspek kebergunaan, reka bentuk dan kepuasannya?	1. Borang Soal Selidik Persepsi

### *Analisis Data*

Hasil dapatan borang kesahan pakar dianalisis menerusi peratus persetujuan pakar dan nilai kebolehpercayaan *Alpha Cronbach* bagi kajian rintis. Dapatan soal selidik kebolegunaan dianalisis secara analisis deskriptif untuk menilai skor min dan sisihan piawai.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Jadual 2 menunjukkan purata peratus persetujuan pakar dimana kedua-dua pakar bersepakat untuk memberikan 100% untuk kesahan muka permainan *PICK ME UP* yang terdiri daripada aspek saiz, jenis tulisan dan warna permainan *PICK ME UP*. Bagi kesahan kandungan pula, purata peratus persetujuan pakar sebanyak 93.33% menunjukkan bahawa kandungan permainan *PICK ME UP* menepati setiap Standard Kandungan serta Standard Pembelajaran yang digariskan oleh pengkaji dalam permainan. Bagi kesahan konstruk soal selidik persepsi pula, pengkaji memperoleh 97.70% menunjukkan setiap konstruk yang dikemukakan dalam kajian baik dan dapat diterima

**Jadual 2.** Purata Persetujuan Pakar

<b>Kesahan</b>	<b>Purata Persetujuan Pakar (%)</b>
Muka	100
Kandungan	93.33
Konstruk Soal Selidik Persepsi	97.70

Bagi analisis dapatan kajian sebenar, Jadual 3 menunjukkan skor min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk yang dikemukakan dalam borang soal selidik persepsi iaitu dari aspek kebergunaan, reka bentuk dan kepuasan. Jadual 3 menunjukkan nilai skor min yang diperoleh bagi konstruk kebergunaan mendapatkan interpretasi yang tinggi dengan nilai sisihan piawai yang rendah. Hal ini menunjukkan bahawa responden bersetuju bahawa permainan *PICK ME UP* dapat membantu dari aspek kefahaman bagi setiap Standard Kandungan yang terkandung dalam permainan, memperbaiki miskonsepsi serta meningkatkan kemahiran berfikir. Menurut Noorsyahirah (2023), aktiviti permainan papan dalam Kimia ini dapat meningkatkan kefahaman murid melalui pembelajaran secara bermain serta secara tidak langsung membantu murid untuk berfikir untuk menyelesaikan masalah semasa bermain tanpa merasakan tekanan dalam pembelajaran Kimia. Bagi aspek reka bentuk pula, permainan *PICK ME UP* mendapatkan skor min yang tinggi dengan sisihan piawai yang rendah menunjukkan reka bentuk permainan *PICK ME UP* ini baik dan dapat diterima oleh responden. Menurut Ibrahim *et al.* (2018), reka bentuk sesuatu permainan adalah penting untuk menarik minat pelajar. Nilai skor min dan sisihan piawai yang diperoleh bagi konstruk kepuasan ialah 3.729 dengan sisihan piawai 0.450. Hal ini menunjukkan skor min berada pada interpretasi yang tinggi dimana majoriti responden berpuas hati dan bermotivasi untuk belajar setelah bermain permainan *PICK ME UP*. Pembelajaran berasaskan permainan dalam persekitaran pembelajaran yang menyeronokkan dapat meningkatkan motivasi dalam diri pelajar untuk lebih berminat menjawab soalan-soalan yang terkandung dalam permainan yang secara tidak langsung dapat meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik yang dipelajari. (Lizawati, Hamsah, Ku Haslina dan Mohd Taufiq, 2021). Secara keseluruhannya dapat disimpulkan bahawa permainan *PICK ME UP* yang dibangunkan mendapat persepsi yang baik daripada pelajar tingkatan 4.

**Jadual 3.** Nilai Min dan Sisihan Piawai bagi Setiap Konstruk

<b>Konstruk</b>	<b>Skor Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>
Kebergunaan	3.628	0.480
Reka Bentuk	3.611	0.494
Kepuasan	3.729	0.450

## KESIMPULAN

Pembangunan permainan *PICK ME UP* berlandaskan model instruksional Model ADDIE dimana Standard Kandungan yang berkaitan Jadual Berkala Unsur. Permainan *PICK ME UP* memfokuskan kemahiran berfikir pelajar bagi menyelesaikan soalan-soalan yang terkandung dalam *PICK ME UP*. Analisis dapatan kajian menunjukkan semua konstruk mendapat nilai interpretasi skor min yang tinggi dan sisihan piawai rendah. Ini menunjukkan bahawa kajian yang dijalankan mendapat persetujuan yang tinggi dari responden. Batasan kajian ini hanya dilaksanakan kepada pelajar tingkatan 4 yang mengambil matapelajaran Kimia sahaja dan terhad kepada sebuah sekolah. Cadangan kajian lanjutan yang boleh dilaksanakan ialah dengan melibatkan lebih banyak sekolah di daerah Shah Alam Selangor. Implikasi pembangunan *PICK ME UP* ialah dapat membantu murid untuk menguasai topik Jadual Berkala dalam suasana menyenangkan.

## **RUJUKAN**

- Azraai Othman, Dani Asmadi Ibrahim, Othman Talib. (2017). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk kimia. *JuPiDi: Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Mohamad Taufiq Syakirin Ahmad Zawawi, Ku Haslina Ku Abd Manaf, Hamisah Abu Rashid, Lizawati Mohammad Ham. (2021). Tahap motivasi intrinsik dan pencapaian pelajar dalam pembelajaran kimia topik gas berasaskan permainan 'jejak rembo'. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 13, 117-144
- Noorsyahirah Mohd Noor. (2022). Permainan Flash Card Ion Dalam Meningkatkan Kefahaman Asas Murid Tingkatan 5 Dalam Topik Formula Kimia. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3), 353-364.
- Nur Farakhanna Mohd Rusli, Nur Fatin Shamimi Che Ibrahim, Mohd Ra'in Shaari & Kesavan Nallaluthan (2021). Persepsi Pelajar terhadap Aplikasi Multimedia Interaktif dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Abad ke-21: Students' Perceptions of Interactive Multimedia Applications in the 21st Century Teaching and Learning Process. *Online Journal for TVET Practitioners*, 6(1), 15-24.
- Pinaki Chowdhury (2022). Learners' Misconceptions in Periodic Table: An Analysis of Cognitive Skills Development. *Universal Journal of Educational Research*, 10(1), 57 - 66. DOI: 10.13189/ujer.2022.100106.
- Rano R. Kochkarova, Erkhan Turgunov. (2023). improving the methodology of teaching chemistry lessons at school with the help of different games. *American Journal of Applied Science and Technology*, 3(10), 15-19.
- Sa'adiyah Mohamad, Muhammad Akasah Hamzah, Farkhruzi Osman (2020). Persepsi Pelajar Terhadap Manfaat dan Keinginan Menggunakan Snake & Ladder Digital Game Board dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(3), 126-134.
- Thabo Mhlongo & Thomas Dipogiso Sedumedi (2023). Problems with Periodic Table Theory-Praxis in Chemistry Topics Teaching. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 192-205.
- Wong Weng Siong & Kamisah Osman (2018). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan STEM dan Penguasaan Kemahiran Abad Ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-135

## **Keberkesanan *Chem's Bond* Terhadap Pencapaian Pelajar Tingkatan Empat dalam Standard Kandungan Ikatan Kovalen dan Ion**

*The Effectiveness of the Chem's Bond on the Achievement of Form Four Students in the Standard Content of Covalent and Ionic Bonds*

**Nur Amni Sabihah Ismail, Yusnita Juahir\***

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

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

### **ABSTRAK**

Pelajar mengalami kesukaran dalam topik ikatan kimia yang melibatkan konsep dan juga pembentukan ikatan ion dan kovalen. Oleh itu, permainan *Chem's Bond* dibangunkan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) yang menerapkan Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP). Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan permainan *Chem's Bond* dalam aktiviti pengukuhan terhadap pencapaian pelajar bagi standard kandungan Ikatan Kovalen dan Ion. Pendekatan kuantitatif dengan reka bentuk kuasi-eksperimen telah dipilih untuk menjawab persoalan dan hipotesis kajian. Sampel kajian seramai 40 orang pelajar dari sebuah sekolah menengah di daerah Muallim. Seramai 20 orang pelajar diletakkan dalam kumpulan kawalan, dan 20 orang diletakkan dalam kumpulan rawatan. Ujian pra-pasca digunakan sebagai instrumen kajian untuk mengukur tahap pencapaian pelajar. Dapatan kajian dianalisis menggunakan ujian-t bagi membuat perbandingan min skor antara kedua-dua kumpulan. Keputusan analisis ujian-t sampel bebas menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan ( $t = -5.369$ ,  $p < 0.001$ ) dalam min skor pencapaian ujian pasca antara kumpulan kawalan dan rawatan. Oleh itu, hipotesis nul yang keempat berjaya ditolak. Kesimpulannya, permainan *Chem's Bond* sebagai ABM yang digunakan dalam aktiviti pengukuhan didapati memberikan kesan yang positif terhadap pencapaian pelajar dalam standard kandungan Ikatan Kovalen dan Ion. Implikasi kajian menunjukkan permainan *Chem's Bond* sesuai dijadikan sebagai ABM dalam membantu meningkatkan penguasaan dan pencapaian pelajar terhadap standard kandungan Ikatan Kovalen dan Ion.

**Kata kunci:** Pembelajaran berasaskan permainan, pencapaian, ikatan kovalen dan ion.

### **ABSTRACT**

*Students experience difficulty in the topic of chemical bonds involving the concept and also the formation of ionic and covalent bonds. Therefore, the Chem's Bond game was developed as a Teaching Aid (ABM) that applies Game-Based Learning (PBP). This study aims to evaluate the effectiveness of the Chem's Bond game in strengthening activities on student achievement for the content standards of Covalent and Ionic Bonds. A quantitative approach with a quasi-experimental design was chosen to answer the research questions and hypotheses. A sample study of 40 students from a secondary school in Muallim district. A total of 20 students were placed in the control group, and 20 people were placed in the treatment group. The pre-post test is used as a research instrument to measure the level of student achievement. The results of the study were analyzed using a t-test to compare the mean scores between the two groups. The results of the independent sample t-test analysis show that there is a significant difference ( $t = -5.369$ ,  $p < 0.001$ ) in the mean post-test achievement score between the control and treatment groups. Therefore, the fourth null hypothesis was successfully rejected. In conclusion, the Chem's Bond game as an ABM used in reinforcement activities was found to have a positive effect on student achievement in the content standard of*

*Covalent and Ionic Bonds. The implications of the study show that the Chem's Bond game is suitable as an ABM in helping to improve students' mastery and achievement of the content standard of Covalent and Ionic Bonds.*

**Keywords:** *Game-based learning, achievement, covalent and ionic bond*

## **PENGENALAN**

Ramai pelajar menghadapi kesukaran untuk memahami konsep asas kimia dan tahap kefahaman mereka berada pada tahap yang rendah (Dwayer & Childs, 2017). Pelajar mengalami kesukaran dalam Ikatan Kimia (Bakar & Ayob, 2010) seperti tidak dapat menulis susunan elektron bagi ikatan ion dan ikatan kovalen yang terbentuk. Kaedah pengajaran guru yang konvensional menyumbang kepada kesukaran pelajar memahami tajuk pengajaran dalam kimia (Johnstone, 2010). Oleh itu Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) digunakan untuk membantu pelajar. Permainan dalam pendidikan adalah direka dengan sengaja untuk menyediakan "*edutainment*" iaitu campuran pendidikan (*education*) dan hiburan (*entertainment*) kepada pelajar (Adipat *et al*, 2021). PBP merupakan salah satu kaedah dalam pembelajaran aktif yang menggabungkan kegiatan belajar dengan bermain. Kaedah PBP akan memberi galakan kepada murid dalam tiga perkara iaitu imaginasi, cabaran dan keinginan belajar melalui kaedah bermain (Min & Maat, 2022). Melalui PBP minat pelajar dapat dirangsang dan juga dapat meningkatkan tumpuan pelajar dalam pembelajaran. PBP telah digunakan secara meluas di dalam mata pelajaran Kimia. Hal ini kerana pelajar yang didedahkan dengan pembelajaran berasaskan permainan mengatasi pelajar yang terdedah kepada pembelajaran berasaskan buku teks dalam penyelesaian masalah (Pratama & Setyaningrum, 2018). Kajian ini merupakan lanjutan daripada kajian pembangunan oleh Muzammil dan Juahir (2023). Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti keberkesanan ke atas produk *Chem's Bond* yang telah dibangunkan sebagai ABM dalam aktiviti pengukuhan melalui tahap pencapaian pelajar dalam standard kandungan Ikatan Kovalen dan Ion.

## **METODOLOGI**

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

Reka Bentuk kajian adalah kuasi eksperimen yang menggunakan pendekatan kuantitatif.

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

Populasi kajian adalah pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Kimia di dalam daerah Muallim. Pemilihan sekolah kajian adalah secara rawak mudah dengan membuat cabutan bertuah daripada 9 buah sekolah menengah di daerah Muallim. Sampel kajian adalah seramai 40 orang pelajar di mana 20 orang pelajar diletakkan didalam kumpulan kawalan dan 20 orang pelajar dalam kumpulan rawatan. Kajian rintis dilakukan terhadap 30 orang pelajar yang tidak terlibat sebagai sampel kajian.

### ***Instrumen Kajian***

Ujian pra-pasca digunakan sebagai instrumen kajian. Ujian ini terdiri daripada 20 soalan objektif dan dua soalan subjektif. Soalan ini diadaptasi daripada soalan-soalan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Taburan item soalan mengikut standard kandungan ditunjukkan dalam Jadual 1. Instrumen Ujian Pra-Pasca telah mendapat kesahan pakar menerusi peratus



persetujuan, iaitu purata persetujuan untuk dua orang pakar sebanyak 95.5%. Aras pencapaian 70 peratus untuk kesahan kandungan mencapai tahap kesahan yang tinggi (Nordin, 1995). Kebolehpercayaan Ujian Pra-Pasca dinilai berdasarkan analisis Pearson Correlation dengan nilai 0.76 menunjukkan kebolehpercayaan yang tinggi. Tahap korelasi 0.7-1.0 adalah amat tinggi (Davies, 1971).

**Jadual 1.** Standard kandungan yang dikaji dan nombor item-item ujian bagi soalan objektif dan subjektif

Standard kandungan	Jenis soalan	Nombor item ujian
Ikatan Ion	Objektif	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	Subjektif	1(a), 1(b), 1(c)
Ikatan Kovalen	Objektif	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16, 17,18,19,20
	Subjektif	1(d)(i), 1(d)(ii), 2

### Analisis Data

Semua data kajian ini dianalisis secara statistik inferensi menggunakan ujian-t dalam perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 27. Statistik inferensi yang digunakan ialah ujian-t bebas (*Independent samples t-test*) dan ujian-t sampel berpasangan (*Paired samples t-test*).

### DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Perbezaan min skor ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan sebelum didedahkan kepada kajian dianalisis menggunakan ujian-t sampel bebas (Jadual 2). Nilai-t bagi perbandingan min skor pencapaian ujian pra bagi kumpulan kawalan dengan rawatan ialah  $t = -0.118$  dan tahap signifikan  $p = 0.908$ . Tahap signifikan ini lebih besar daripada 0.05 nilai  $p > 0.05$  (dibandingkan dengan 0.908), maka hipotesis nul yang pertama gagal ditolak, iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra kumpulan kawalan dengan kumpulan rawatan. Ini menunjukkan pengetahuan sedia ada antara kedua-dua kumpulan bagi standard kandungan Ikatan Kovalen dan Ion adalah setara dan homogen. Kesetaraan dalam markah bagi pencapaian ujian pra amat penting bagi mengelakkan ralat semasa menganalisis data (Meydan, 2021).

**Jadual 2.** Ujian-t sampel bebas bagi perbandingan min skor ujian pra antara kumpulan kawalan dan rawatan

Kumpulan	N	Min skor	Sisihan Piawai	t	Sig. (2-tailed)
Kawalan	20	51.95	5.346	-0.118	0.908
Rawatan	20	52.15	5.344		

Jadual 3 menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan  $t = -10.343$ ,  $p < 0.001$  dalam min skor pencapaian ujian pra dan pasca kumpulan rawatan. Oleh sebab di mana nilai  $p < 0.05$ , maka hipotesis nul yang kedua berjaya ditolak. Ini bermaksud terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dengan ujian pasca kumpulan kawalan. Hal ini menunjukkan, pelajar cenderung untuk mengalami peningkatan dalam kefahaman mereka setelah menjalani proses pembelajaran walaupun aktiviti pengukuhan yang digunakan adalah berbeza disebabkan beberapa faktor. Salah satunya adalah interaksi yang baik dan positif antara guru dan pelajar. Hubungan interpersonal yang baik dan positif antara guru dan pelajar, pengaruh dan keakraban dapat memberi kesan terhadap pencapaian akademik pelajar secara kognitif dan afektif (Musa & Halim, 2015).

**Jadual 3.** Ujian-t sampel bersandard bagi perbandingan min skor ujian pra dan pasca kumpulan kawalan

Ujian	N	Min skor	Sisihan piawai	t	Sig. (2-tailed)
Pra	20	51.95	5.346	-10.343	<0.001
Pasca	20	61.30	5.192		

Jadual 4 pula menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan ( $t=-13.846$ ,  $p<0.001$ ) dalam min skor pencapaian ujian pra dan pasca kumpulan rawatan. Hipotesis nul yang ketiga berjaya ditolak apabila mendapati nilai  $p < 0.05$ . Ini bermaksud terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dengan ujian pasca kumpulan rawatan. Keadaan ini menunjukkan berlakunya peningkatan yang ketara dalam pencapaian kumpulan rawatan selepas menggunakan permainan *Chem's Bond*. Kaedah pembelajaran berasaskan permainan dapat meningkatkan literasi kimia pelajar dan menjadikan pembelajaran lebih berkesan serta meningkatkan pencapaian dalam pembelajaran (Fitriyana *et al*, 2020).

**Jadual 4.** Ujian-t sampel bebas bagi perbandingan min skor ujian pra dan pasca kumpulan rawatan

Ujian	N	Min skor	Sisihan piawai	t	Sig. (2-tailed)
Pra	20	52.15	5.347	-13.846	<0.001
Pasca	20	74.10	9.313		

Perbezaan min skor ujian pasca antara kumpulan kawalan dan rawatan selepas didedahkan kepada kajian dianalisis menggunakan ujian-t sampel bebas dapat dilihat dalam Jadual 5. Terdapat perbezaan yang signifikan ( $t=-5.369$ ,  $p<0.001$ ) dalam min skor pencapaian ujian pasca antara kumpulan kawalan dan rawatan. Oleh kerana nilai  $p < 0.05$ , maka hipotesis nul yang keempat berjaya ditolak. Ini bermaksud terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pasca kumpulan kawalan dengan kumpulan rawatan. Perbezaan yang berlaku ini menunjukkan penggunaan permainan *Chem's Bond* sebagai aktiviti pengukuhan adalah lebih berkesan berbanding penggunaan lembaran kerja. Pembelajaran berasaskan permainan boleh meningkatkan motivasi, penglibatan, kecekapan pembelajaran dan pencapaian pelajar (Ham *et al*, 2021). Hal ini turut disokong oleh dapatan kajian Bulut *et al* (2022) di mana hasil kajian menunjukkan pencapaian akademik melalui aktiviti pembelajaran berasaskan permainan adalah lebih berkesan daripada kaedah tradisional.

**Jadual 5.** Ujian-t sampel bebas bagi perbandingan min skor ujian pasca antara kumpulan kawalan dan rawatan

Kumpulan	N	Min skor	Sisihan piawai	t	Sig. (2-tailed)
Kawalan	20	61.30	5.192	-5.369	<0.001
Rawatan	20	74.10	9.313		

## KESIMPULAN

Penggunaan permainan *Chem's Bond* dalam aktiviti pengukuhan berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar dalam standard kandungan Ikatan Kovalen dan Ion. Oleh itu permainan *Chem's Bond* boleh dicadangkan sebagai ABM bagi standard kandungan Ikatan Kovalen dan Ion.

## RUJUKAN

Adipat S, Laksana K, Busayanon K, Ausawasowan A, Adipat B. (2021). Engaging Students in the Learning Process with Game-Based Learning: The Fundamental Concepts. *International Journal of Technology in Education*, 4(3), 542-552.

- Bakar MN, Ayob NA. (2010). Masalah Pembelajaran Mengenai Topik Ikatan Kimia Dalam Konteks Penyelesaian Masalah Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat.
- Bulut D, Samur Y, Cömert Z. (2022). The effect of educational game design process on Students' creativity. *Smart Learn Environment*, 9(8).
- Davies JA. (1971). *Elementary Survey Analysis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Dwayer AO, Childs PE. (2017). Who says Organic Chemistry is Difficult? Exploring Perspectives and Perceptions, 8223(7), 3599–3620.
- Fitriyana N, Wiyarsi A, Ikhsan J, Sugiyarto KH. (2020). Android-based-game and blended learning in chemistry: Effect on students' self-efficacy and achievement. *Cakrawala Pendidikan*, 39(3), 507–521.
- Ham LM, Rashid HA, Manaf KHKA, Zawawi MTSA. (2021). Tahap motivasi intrinsik dan pencapaian pelajar dalam pembelajaran kimia topik gas berasaskan permainan Jejak Rembo. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 13, 117-144.
- Johnstone AH. (2010). You Can't Get There from Here 1. *Journal of Chemical Education*, 87(1).
- Meydan E. (2021). Investigating secondary school students' motivation for chemistry class in terms of various variables. *International Journal of Progressive Education*, 17(1), 498-512.
- Min TLL, Maat SM. (2022). Penerimaan Murid terhadap Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Matematik: Tinjauan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(12).
- Musa K, Halim HA. (2015). Kemahiran Interpersonal Guru dan Hubungan dengan Pencapaian Akademik Pelajar. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 40(2), 89-99.
- Muzammil MF, Juahir Y. (2023). Pembangunan dan persepsi terhadap Kebolehgunaan permainan chem's bond dalam topik ikatan kovalen dan ion bagi pelajar tingkatan 4. Projek penyelidikan tahun akhir. *E-Prosiding Projek Penyelidikan Tahun Akhir Jabatan Kimia*, 1(2), 36-40.
- Nordin AB. (1995). *Penilaian Afektif*. Kajang: Masa Enterprise.
- Pratama LD, Setyaningrum W. (2018). Game-based learning in problem solving method: The effects on students' achievement. *International Journal on Emerging Mathematic Education*, 2(2), 157-164.

**Pembangunan dan Kebolegunaan Aplikasi *Titro Mate* dalam Pembelajaran Standard Kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4**  
*Development and Usability of Titro Mate Application for the Content Standard of Neutralization Chemistry Form 4*

**Syarifah Nadhirah Wan Idrus, Yusnita Juahir\***

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

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

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Aplikasi *Titro Mate* bagi standard kandungan peneutralan dan mengenal pasti kebolegunaan Aplikasi *Titro Mate*. Kajian ini dijalankan ke atas 50 orang responden dalam kalangan murid Kimia Tingkatan 4 melalui teknik pensampelan mudah. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan berpandukan Model ADDIE. Instrumen digunakan bagi mendapatkan kesahan pakar adalah borang kesahan Aplikasi *Titro Mate* yang terbahagi kepada kesahan muka dan kesahan kandungan. Borang soal selidik kebolegunaan Aplikasi *Titro Mate* terbahagi kepada tiga konstruk, iaitu kebergunaan, kemudahan pengguna dan kepuasan. Nilai indeks kesahan kandungan (IKK) adalah 1.00 bagi kesahan instrumen Aplikasi *Titro Mate* iaitu dalam nilai julat yang diterima. Melalui analisis data menggunakan SPSS mendapati nilai min bagi ketiga-tiga konstruk kebolegunaan Aplikasi *Titro Mate* adalah 3.66 (SP=0.16), 3.72 (SP=0.17) dan 3.71 (SP=0.16). Interpretasi nilai min bagi ketiga-tiga konstruk menunjukkan kebolegunaan Aplikasi *Titro Mate* adalah pada tahap yang tinggi. Ini menunjukkan penerimaan yang positif terhadap kebolegunaan Aplikasi *Titro Mate* bagi standard kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4. Pembangunan Aplikasi ini adalah sebagai bahan bantu mengajar berasaskan multimedia interaktif yang menerapkan penggunaan kemudahan teknologi maklumat komunikasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

**Kata kunci:** peneutralan, *Titro Mate*, bahan bantu mengajar, multimedia interaktif

**ABSTRACT**

*This study aims to develop the Titro Mate Application for the content standard of neutralization and examine the usability of the Titro Mate Application. This study is carried out towards 50 respondents from Form 4 Chemistry students, using a convenience sampling technique. The research employed a developmental research design study based on the ADDIE Model. The instrument used to establish expert validity was a validation form for the Titro Mate Application, divided into face validity and content validity. The usability questionnaire for the Titro Mate Application is divided into three constructs, namely usefulness, user-friendliness, and satisfaction. The content validity index (CVI) is 1.00, indicating that the Titro Mate Application instrument is within an acceptable range. Through data analysis using SPSS, the mean values for all three usability constructs of the Titro Mate Application were found to be 3.66 (SD=0.16), 3.72 (SD=0.17), and 3.71 (SD=0.16). The interpretation of these mean values for all three constructs indicates that the usability of the Titro Mate Application is at a high level. It shows a positive response towards the usability of Titro Mate Application of Neutralisation content standard Chemistry Form 4. The development of this application serves as an interactive multimedia-based learning and teaching aid that incorporates the use of information technology communication facilities in the teaching and learning process.*

**Keywords:** neutralization, *Titro Mate*, teaching aids, interactive multimedia

## **PENGENALAN**

Konsep Kimia yang abstrak menyebabkan para pelajar menganggap subjek Kimia ini sebagai sebuah subjek yang susah. Ianya dikatakan demikian adalah kerana subjek ini berbeza dengan subjek yang lain di mana, untuk menguasai dalam subjek Kimia, konsep yang abstrak tersebut tidak dapat dihafal atau diingat begitu sahaja tanpa diAplikasi melalui pemahaman yang betul (Kamisah, 2015).

Kenyataan tersebut disokong oleh Norfariana dan Lee (2021), murid mengalami masalah dalam usaha memahami konsep yang abstrak dan kompleks. Maka, mereka menggunakan kaedah tradisional iaitu secara hafalan. Subjek Kimia ini melibatkan fakta, teori serta formula yang berkaitan dengan pengiraan matematik yang perlu difahami dan diAplikasikan. Namun yang demikian, Kimia mempunyai pelbagai topik yang saling berkaitan dan konsep asasnya yang perlu dikuasai.

Maka, teknik pengajaran haruslah dipelbagaikan bagi menarik minat anak didik iaitu tidak terhad dengan kaedah tradisional atau kaedah konvensional, “*Chalk and Talk*” sahaja. Kaedah ini lebih kepada berpusatkan guru dan agak kurang interaktif kerana jika kurang pengaplikasian pembelajaran secara dua hala. Kenyataan ini disokong oleh Hikmah, Sudding dan Muhammad Yunus (2016), yang menyatakan kaedah konvensional tersebut berpusatkan guru sahaja. Maka, sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dijalankan dalam keadaan pasif.

Pembelajaran abad ke-21 (PAK21) amat ditekankan pada masa kini. Di mana, murid didedahkan dengan pelbagai pendekatan yang dapat merangsang kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT). Malah, kaedah pembelajaran ini dapat menarik perhatian murid untuk menumpukan perhatian belajar. Salah satunya adalah melalui implementasi penggunaan teknologi digital dalam sesi PdP adalah suatu yang interaktif serta seiring dengan generasi kini yang kebanyakannya serba-serbi berkaitan kemudahan teknologi. Menurut Bakar dan Alias (2011), tahap keberkesanan sesi PdP bagi kimia adalah dipengaruhi oleh pendekatan yang digunakan oleh guru.

Untuk memastikan sesi PdP berjalan secara berkesan dan sistematik, guru sendiri haruslah mewujudkan perubahan dalam pedagogi namun tetap bersesuaian dengan peredaran zaman iaitu kini adalah PAK21. Bahan bantu mengajar (BBM) secara digital iaitu Aplikasi pendidikan yang dibangunkan ini adalah sesuai dengan generasi kini. Maka, murid-murid akan lebih aktif disebabkan kandungan Aplikasi yang pelbagai. Menurut Jamen, Abd Ghani, Nordin dan Mohammad Kamel (2021), pelajar lebih cenderung untuk terlibat dalam kelas apabila mempunyai bahan bacaan interaktif, projek kolaboratif dan tugas berunsur cabaran apabila dibandingkan dengan teknik pembelajaran biasa.

Salah satu pendekatan yang lebih dekat dengan generasi kini adalah dengan memanfaatkan kemudahan teknologi (Jupri, Drijvers & Van den Heuvel-Panhuizen). Oleh itu kajian ini membangunkan Aplikasi *Titro Mate* sebagai alternatif kepada BBM bagi menarik perhatian murid terhadap kimia. Oleh yang demikian, pembelajaran menggunakan teknologi digital iaitu melalui pembangunan Aplikasi *Titro Mate* ini merupakan alternatif baru yang lebih mudah dan efisien bagi pembelajaran standard kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4.

## **METODOLOGI**

Kajian ini merupakan satu kajian kuantitatif yang menggunakan reka bentuk kajian pembangunan yang juga menggunakan model ADDIE, yang terdiri daripada lima fasa iaitu analisis (analyze), reka bentuk (design), pembangunan (development), pelaksanaan (implementation) dan penilaian (evaluation). Populasi kajian ini adalah murid yang mengambil subjek kimia yang berada di tingkatan 4 di negeri Sarawak. Kajian ini menggunakan kaedah

pensampelan mudah (*convenience sampling*) (Wienclaw, 2019). Terdapat 15 orang responden bagi sampel kajian rintis, manakala 50 orang sampel adalah bagi kajian lapangan (Jadual 1).

**Jadual 1.** Maklumat sampel kajian

Kajian	Bilangan sampel	Jumlah
Rintis	15	15
Lapangan	50	50
<b>Jumlah</b>		<b>65</b>

Terdapat dua jenis instrumen yang digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan pakar dan soal selidik kebolehgunaan. Borang kesahan pakar dibahagikan kepada kesahan kandungan dan muka. Borang soal selidik skala empat mata yang diAplikasikan dalam kajian ini berpandukan Chua dan Melur (2020) telah digunakan bagi menentukan kebolehgunaan Aplikasi Titro Mate. Ianya terbahagi kepada tiga konstruk, iaitu konstruk kebergunaan, konstruk kemudahan pengguna dan konstruk kepuasan.

Jadual 2 menunjukkan bagaimana kaedah analisa dilakukan mengikut instrument yang terlibat. Kesahan muka dan kandungan bagi Aplikasi *Titro Mate* ditentukan melalui Indeks Kesahan Kandungan (IKK) atau juga dikenali sebagai *Content Validity Index* (CVI). Formula dan prosedur penggunaan IKK digunakan bagi analisis empirikal dalam menentukan kesahihan item dan terma serta instrument (Lynn, 1986). Data kebolehgunaan Aplikasi Titro Mate pula dianalisis secara statistik deskriptif melalui perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 27.0 bagi mendapatkan nilai min dan sisihan piawai serta diterjemahkan mengikut interpretasi berdasarkan Ramlee (1999).

**Jadual 2.** Kaedah analisis data

Persoalan Kajian	Instrumen	Analisis Data
Adakah Aplikasi <i>Titro Mate</i> dalam pembelajaran standard kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4 mempunyai nilai indeks kesahan pakar yang baik?	Borang kesahan muka dan kandungan	Indeks Kesahan Kandungan (IKK)
Adakah Aplikasi <i>Titro Mate</i> dalam pembelajaran standard kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4 mempunyai kebolehgunaan yang tinggi?	Soal selidik	Min dan sisihan piawai

Kajian rintis dijalankan untuk mengukur kebolehpercayaan instrumen. Nilai kebolehpercayaan dikira dengan menggunakan pekali *Cronbach's alpha* yang diproses menggunakan Statistical Packages for the Social Science, SPSS versi 27. Kajian mendapati nilai pekali yang diperoleh adalah 0.87. Nilai ini mempunyai interpretasi pada tahap kebolehpercayaan yang baik iaitu  $0.8 \leq \alpha < 0.9$  (Lim, 2007). Maka, soal selidik kebolehgunaan yang digunakan mempunyai kebolehpercayaan yang baik.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kajian ini telah mendapatkan kesahan daripada tiga orang pakar yang berpengalaman dalam bidang kimia bagi menentukan kesesuaian Aplikasi *Titro Mate* dari aspek muka dan kandungan dan muka. Jadual 3 menunjukkan nilai indeks kesahan kandungan (IKK) bagi Aplikasi *Titro Mate* bagi kedua-dua aspek muka dan kandungan memperolehi ni  $IKK = 1.00$ . Dapatan ini selari dengan Lynn (1986) yang mengatakan nilai kesahan IKK dalam kajian yang diperoleh haruslah 1.00 apabila bilangan pakar iaitu N adalah dua (2) hingga empat (4) orang.

**Jadual 3.** Analisis kesahan Aplikasi dan soal selidik

Instrumen	Nilai IKK	Interpretasi
Kesahan muka Aplikasi <i>Titro Mate</i>	1.00	Diterima
Kesahan kandungan Aplikasi <i>Titro Mate</i>	1.00	Diterima

Melalui semakan pakar, Aplikasi *Titro mate* yang dibangunkan sesuai dari aspek rekaan dan susunan grafik, penggunaan ikon serta warna tema paparan. Manakala dari aspek kandungan pula, ianya sesuai dan selari dengan Standard Pembelajaran dalam DSKP KSSM. Ianya termasuklah kesesuaian dari sudut pembinaan nota dan soalan yang mengikut aras kesukaran. Ini juga menunjukkan bahawa Aplikasi *Titro Mate* yang dibangunkan untuk dicadang digunakan dalam pembelajaran standard kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4 mempunyai nilai indeks kesahan yang baik.

Seterusnya analisa kebolegunaan terhadap Aplikasi *Titro Mate* dilakukan selepas semua data-data daripada soal selidik kebolegunaan responden dikumpulkan. Didapati nilai min bagi konstruk kebergunaan adalah 3.66 dan sisihan piawai adalah 0.16. Seterusnya, nilai min bagi konstruk kemudahan pengguna adalah 3.72 dan nilai sisihan piawai adalah 0.17. Konstruk yang terakhir iaitu kepuasan mempunyai nilai min 3.71 dan nilai sisihan piawai 0.16. Secara keseluruhannya, nilai min diperoleh adalah 3.70 dan sisihan piawai adalah 0.12 iaitu kedua-dua nilai min dan sisihan piawai mempunyai interpretasi yang tinggi berdasarkan Ramlee (1999).

Berdasarkan nilai min dan sisihan piawai yang tinggi menunjukkan bahawa Aplikasi *Titro Mate* yang berasaskan multimedia interaktif mempunyai kebolegunaan yang tinggi dalam kalangan murid Kimia Tingkatan 4. Budiarti dan Triyono (2020) mengatakan bahawa BBM berasaskan multimedia interaktif mampu menarik perhatian pengguna kerana mengandungi elemen menarik iaitu visual grafik, audio, material dan video atau animasi. Ini disokong oleh Rahamat, Shah, Din dan Abd Aziz (2012), menyatakan bahawa kualiti pembelajaran mampu ditingkatkan melalui penerapan penggunaan bahan digital sebagai pendekatan semasa pelaksanaan sesi PdP. Ini selari dengan pembangunan Aplikasi *Titro Mate* di mana menurut Priwantoro, Fahmi dan Astuti (2018), BBM berasaskan multimedia interaktif yang mengandungi ilustrasi menarik dan berwarna-warni mampu meningkatkan rasa ingin tahu murid dalam suatu pembelajaran.

Ini menunjukkan Aplikasi *Titro Mate* ini berpotensi membantu dalam penyampaian konsep peneutralan agar menjadi lebih mudah terhadap murid Kimia Tingkatan 4. Ini adalah kerana pembangunan Aplikasi *Titro Mate* adalah berdasarkan ketiga-tiga standard pembelajaran yang terkandung dalam standard kandungan Peneutralan iaitu nota berkaitan peneutralan, penyelesaian masalah numerikal dalam peneutralan dan amali yang melibatkan konsep pentitratan yang perlu dikuasai murid.

Hal ini memudahkan murid untuk belajar sendiri kerana pembangunan Aplikasi *Titro Mate* menerapkan teori kognitif yang menggalakkan pemikiran kritis dalam menyelesaikan masalah dan teori pembelajaran masteri. Malah, murid dapat melaksanakan ulangkaji dengan menggunakan Aplikasi ini melalui nota ringkas dan latihan dalam bentuk kuiz yang disediakan mengikut aras kesukaran supaya proses pembelajaran adalah sistematik bagi memastikan objektif pembelajaran tercapai berdasarkan Bloom (1968).

Maka, terbukti bahawa Aplikasi *Titro Mate* mempunyai tahap kebolegunaan yang tinggi iaitu sebagai BBM yang berasaskan multimedia interaktif bagi standard kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4. Disokong oleh kajian Nur Fatin Shamimi, Nur Farahkhanna, Mohd Ra'in dan Kesavan (2021), mendapati bahawa sebanyak 73.3% daripada jumlah responden sangat setuju terhadap kefahaman kandungan PdP yang berasaskan multimedia interaktif membantu untuk melakukan aktiviti dan menjawab soalan diberikan berkaitan PdP.

**Jadual 4.** Analisis data kebolegunaan Aplikasi

Konstruk	Jumlah item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
Kebergunaan	5	3.66	0.16	Tinggi
Kemudahan pengguna	5	3.72	0.17	Tinggi
Kepuasan	5	3.71	0.16	Tinggi
<b>Jumlah</b>	<b>15</b>	<b>3.70</b>	<b>0.12</b>	<b>Tinggi</b>

## KESIMPULAN

Aplikasi *Titro Mate* yang dibangunkan mempunyai nilai indeks kesahan yang diterima. Malah, analisis kebolegunaan aplikasi ini adalah pada tahap yang tinggi berdasarkan analisis keseluruhan konstruk. Ini menunjukkan bahawa responden mempunyai tanggapan yang baik terhadap kebolegunaan Aplikasi *Titro Mate* dari segi kebergunaan, kemudahan pengguna dan kepuasan penggunaannya. Maka, Aplikasi *Titro Mate* boleh dicadangkan untuk digunakan sebagai BBM berasaskan multimedia interaktif bagi standard kandungan Peneutralan Kimia Tingkatan 4.

## RUJUKAN

- Bakar MN, Alias NH. (2011). Masalah Pembelajaran Tajuk Persamaan Kimia Dalam Konteks Penyelesaian Masalah Di Kalangan Pelajar Sekolah Menengah. *Journal of Science & Mathematics Education*, 1-8.
- Bloom BS. (1968). Learning for mastery. *Evaluation Comment*, 1(2).
- Budiarti W, Triyono M. B. (2020). Need assessment developing multimedia interactive learning of geometry as instructional media. *Journal of Physics. Conference Series*, 1567(4), 042065.
- Chua CN, Melor Md Yunus (2020). RollRoll dice: An effective method to improve writing skills among year 3 pupils in constructing SVOA sentences. *Universal Journal of Educational Research*, 8(6), 2368-2382
- Hikmah Rusdi, Sudding, Muhammad Yunus (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android "Chembird" Pada Materi Kimia Kelas XI Di SMAN 17 Makassar. *Jurnal Ecosystem*, 16(2), 290-301.
- Lim CH. (2007). *Penyelidikan pendidikan: Pendekatan kuantitatif dan kualitatif*. Selangor: McGraw-Hill (Malaysia).
- Lynn M. (1986) Determination and Quantification of Content Validity Index. *Nursing Research*, 35, 382-386.
- Jamen KJ, Abd Ghani SH, Nordin SZ, Mohammad Kamel I. (2021). Keberkesanan 3-D Molecular Visualization Augmented Reality (V-Max Terhadap Pencapaian dan Kemahiran Visualisasi Pelajar dalam Topik Ikatan Kimia. *Journal on Technical and Vocational Education*, 6(2), 42-68.
- Jupri A, Drijvers P, Van den Heuvel-Panhuizen M. (2015). Improving grade 7 students' achievement in initial algebra through a technology-based intervention. *Digital Experience in Mathematics Education*, 1(1), 28-58.
- Kamisah Osman. (2015). Students as Digital Game Designers: Addressing the 21<sup>st</sup> Century Chemistry Education Needs in Malaysia. *Proceeding The 1<sup>st</sup> International Seminar on Chemical Education 2015, 30 September*.
- Norfariana Rahim, Lee TT. (2021). Development of Acid Base e-learning (e-PAB) Module using Google Classroom. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 1-10.
- Nur Fatin Shamimi Che Ibrahim, Nur Farahkhanna Mohd Rusli, Mohd Ra'in Shaari, Kesavan Nallaluthan (2021). Students' Perceptions of Interactive Multimedia Applications in the 21st Century Teaching and Learning Process. *Online Journal for TVET Practitioners*, 6(1), 15-24.
- Priwantoro SW, Fahmi S, Astuti D. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Berbasis Kvisoft Dipadukan dengan Geogebra Pada Mata Kuliah Program Linier. *AdMathEdu*, 8(1), 49-58.
- Rahamat R, Shah PM, Din R, Abd Aziz J. (2012). *Students' Readiness and Perceptions owards Using Mobile Technologies for Learning the English Language Literature Component*. *The English Teacher*, 16(1), 69-84.
- Ramlee M. (1999). *The Role of Vocational and Technical Education in the Industrialization of Malaysia as Perceived by Educators and Employers*. PhD. Unpublished Theses. Purdue University.
- Wienclaw RA. (2019). 'Telecommuting'. *Salem press encyclopedia*. Retrieved from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=89185784&lang=sv&site=eds-live>



## **Keberkesanan Permainan Salty-Congkak Terhadap Pencapaian Murid Tingkatan 4 bagi Topik Penyediaan Garam**

*The Effectiveness of Salty-Congkak Games on Achievements for Form 4  
Students in the Topic of Preparation Salt*

**Mohamad Aidil Fadly Jainal, Yusnita Juahir\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kajian ini dijalankan untuk menguji keberkesanan permainan *Salty-Congkak* terhadap pencapaian murid kimia tingkatan 4 bagi topik penyediaan garam. Kajian kuantitatif ini menggunakan kaedah kuasi-eksperimental yang melibatkan seramai 30 orang murid kimia tingkatan 4 dan dibahagikan kepada kumpulan kawalan dan rawatan. Instrumen kajian yang digunakan adalah set soalan ujian pra dan pasca. Data yang telah dikutip akan dianalisis menggunakan ujian-t melalui perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Hasil kajian menunjukkan penggunaan permainan *Salty-Congkak* dapat meningkatkan tahap pencapaian murid kimia tingkatan 4 bagi standard kandungan penyediaan garam. Hasil analisis menunjukkan  $H_{01}$  gagal ditolak pada nilai  $p > 0.05$  ( $p = 0.105$ ), manakala  $H_{02}$ ,  $H_{03}$ , dan  $H_{04}$  berjaya ditolak pada nilai  $p < 0.05$  ( $p H_{02} = 0.001$ ,  $p H_{03} = 0.001$ ,  $p H_{04} = 0.001$ ). Penerimaan hipotesis nul menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan secara statistik keputusan ujian pra kedua-dua kumpulan kajian. Penolakan hipotesis pula menunjukkan wujudnya perbezaan yang signifikan secara statistik antara kedua-dua kumpulan. Kesimpulannya, permainan *Salty-Congkak* berkesan meningkatkan pencapaian murid tingkatan 4 yang mengambil subjek kimia bagi topik penyediaan garam.

**Kata kunci:** Keberkesanan, Pencapaian, Garam, Permainan *Salty-Congkak*

### **ABSTRACT**

*This study was conducted to test The Effectiveness of Salty-Congkak Games on Achievements for Form 4 Students in the Topic of Preparation Salt. This quantitative study uses a quasi-experimental method involving a total of 30 4th grade chemistry students and divided into control and treatment groups. The research instrument used is a set of pre and post-test questions. The data that has been collected will be analysed using the t-test through the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software. The results of the study show that the use of the Salty-Congkak game can increase the level of achievement of grade 4 chemistry students for the content standard of salt preparation. The results of the analysis show that  $H_{01}$  failed to be rejected at a value of  $p > 0.05$  ( $p = 0.105$ ), while  $H_{02}$ ,  $H_{03}$ , and  $H_{04}$  were successfully rejected at a value of  $p < 0.05$  ( $p H_{02} = 0.001$ ,  $p H_{03} = 0.001$ ,  $p H_{04} = 0.001$ ). Acceptance of the null hypothesis shows that there is no statistically significant difference in the pre-test results of the two study groups. The rejection of the hypothesis shows that there is a statistically significant difference between the two groups. In conclusion, the Salty-Congkak game effectively improves the achievement of form 4 students who take the subject of chemistry for the content standard of salt preparation.*

**Keywords:** Effectiveness, Achievement, Salt, Salty-Congkak Games

## **PENGENALAN**

Seiring dengan kemodenan teknologi yang kian membangun, negara Malaysia telah mengambil langkah kanan bagi mencapai pendidikan yang bertaraf dunia dengan melaksanakan pembelajaran abad ke-21 (PAK21) pada tahun 2014 yang mana ianya diuruskan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). PAK21 merupakan sebuah proses pembelajaran yang berpusatkan murid yang mana ianya dilihat mampu memenuhi keperluan pendidikan pada masa kini, di samping membawa perubahan baru dalam dunia pendidikan terutamanya dalam bidang Sains Tulen (Kimia, Biologi & Fizik). Hal ini dikatakan demikian kerana PAK21 menerapkan elemen komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis, kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika yang mana elemen-elemen ini juga disebut sebagai standard asas dalam PAK21. Sains merupakan bidang yang merangkumi pengetahuan, kemahiran, sikap saintifik dan nilai murni. Ilmu pengetahuan sains ini menjadi lebih bermakna kepada pelajar apabila mereka dibimbing untuk menghubungkan kaitkan fakta dengan konsep, membuat pengitlakan, mengaitkan pembelajaran baru dengan ilmu yang sedia ada serta mengaplikasikan ilmu ini dalam kehidupan harian (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2001).

Kaedah pembelajaran berasaskan permainan (PBP) dapat meningkatkan prestasi akademik pelajar dan selain itu juga dapat melibatkan penglibatan aktif pelajar dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan minat dan motivasi pelajar dalam pendidikan (Wong dan Kamisah, 2018). Hal ini menyebabkan pelajar tidak dapat memanfaatkan konsep yang dipelajari ke dalam kehidupan seharian. PBP ada dua iaitu digital dan fizikal. *Malaysian Investment Development Industry* (2020) turut menyatakan, bahawa tidak dapat dinafikan bahawa permainan digital mendapat permintaan dan sambutan yang tinggi tahun demi tahun sehingga menjadikan industri permainan digital sebagai industri yang bernilai berbilion dolar.

Antara konsep asid-bes yang sering menimbulkan kekeliruan kepada pelajar termasuk takrifan asid-bes, peranan air dalam pembentukan asid-bes, kepekatan asid dan bes serta konsep penutralan. Miskonsepsi boleh mengganggu pemahaman pelajar konsep terutamanya tajuk asid, bes dan garam (Mubarokah et al., 2018). Selain itu, sebilangan pelajar menganggap bes adalah bahan kimia yang dapat menghasilkan asid dan semua asid adalah bersifat menghakis serta berbahaya kepada manusia. Konsep asas asid-bes akan mempengaruhi pembelajaran di peringkat yang lebih tinggi dan oleh sebab yang demikian topik asid-bes perlulah difahami yang teliti.

Antara usaha yang boleh digunakan untuk menarik minat pelajar dalam memahami topik asid, bes dan garam adalah pembelajaran berasaskan permainan (PBP). Penggunaan permainan dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) membolehkan pelajar untuk belajar sambil bermain. Hal ini secara tidak langsung dapat memberi kepada pelajar peluang untuk bermain dan sekaligus membantu mereka dalam memahami konsep asid, bes dan garam. Merujuk kepada kajian Noorsyahira Mohd Noor (2022) juga menunjukkan peningkatan minat pelajar terhadap mata pelajaran Kimia dengan menggunakan PBP Flash Card Ion. Kajian Nor Azwani (2021) pula mendapati PBP sangat sesuai digunakan sebagai bahan bantu mengajar semasa pelaksanaan sesi pengajaran dan pembelajaran.

Pembelajaran berasaskan permainan merupakan satu strategi pengajaran berkesan untuk meningkatkan akademik pelajar, meningkatkan motivasi dan melibatkan diri pelajar dengan lebih aktif semasa pembelajaran dan pemudahcaraan. PBP juga sangat penting dalam kelas kerana ianya mampu meningkatkan prestasi akademik murid di dalam kelas serta dapat memberi kefahaman yang lebih mudah kepada murid. Menurut Nur Hamizah (2012), guru perlu mencari jalan dengan menggunakan pendekatan yang lebih mudah dan senang difahami untuk mengatasi masalah kesukaran pemahaman yang dialami oleh pelajar. Pelbagai kaedah atau teknik boleh digunakan oleh seseorang guru untuk menyampaikan isi pembelajaran kepada pelajarannya, antaranya ialah Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP).

Antara kajian lepas yang telah diuji keberkesannya terhadap ABM bagi meningkatkan prestasi murid di dalam bilik darjah ialah permainan Salt-UNO Card yang telah dikaji oleh Muhamad Zakwan Hamizan Ramli. Pengkaji telah menjalankan kajian di sebuah sekolah sekitar daerah Alor Setar. Seramai 63 orang murid telah dipilih sebagai responden kajian tersebut. Dalam kajian tersebut Keputusan analisis ujian-t sampel bebas menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan ( $t = -6.40, p < 0.05$ ) dalam min skor pascaujian pencapaian antara kumpulan kawalan dan rawatan. Oleh yang demikian, pengkaji Kesimpulannya, pengkaji Muhamad Zakwan Hamizan Ramli menyimpulkan bahawa permainan Salt-UNO Card berkesan meningkatkan pencapaian konsep Garam murid berbanding kaedah pengajaran konvensional

## **METODOLOGI**

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

Kajian ini dilaksanakan dengan menggunakan kaedah kuasi eksperimen dengan menggunakan ujian pra dan pasca untuk mendapatkan data.

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

Populasi yang disasarkan dalam kajian ini adalah murid tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran kimia di sebuah sekolah di negeri daerah Kuala Selangor. Teknik pensampelan yang digunakan dalam kajian ini adalah persampelan rawak mudah untuk menentukan kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Melalui kaedah rawak mudah seramai 30 orang murid tersebut dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan yang mana setiap kumpulan mempunyai 15 orang murid.

### ***Instrumen***

Kajian ini hanya menggunakan satu jenis instrumen kajian bagi mengumpul data kajian ini iaitu ujian pra dan ujian pasca bagi menguji keberkesanan permainan Salty-Congkak Dapatkan daripada kajian ini akan menentukan samada objektif kajian dapat dicapai atau tidak. Kedua-dua ujian ini mengandungi 10 soalan objektif dan 3 soalan struktur yang mengandungi 22 item soalan secara keseluruhannya. Soalan-soalan yang dipilih adalah bersumberkan pada kepada rujukan yang berkenaan topik penyediaan garam. Semua soalan merangkumi 6 aras kesukaran yang bersandarkan pada Taksonomi Bloom iaitu pengetahuan, kefahaman, aplikasi, analisis, menilai dan mencipta. Skor maksimum markah bagi soalan adalah 10 markah manakala skor maksimum markah bagi soalan struktur adalah 17 markah yang mana jumlah markah keseluruhannya ialah 27 markah Instrumen ini akan digunakan dengan membuat perbandingan diantara kedua-dua kumpulan kawalan dan rawatan.

### ***Analisis Data***

Data kajian daripada set soalan ujian pra dan set soalan ujian pasca akan dianalisis secara analisis statistik inferensi dan analisis statistik deskriptif dengan menggunakan SPSS. Analisis statistik deskriptif melibatkan pengujian hipotesis kajian. Ujian-t sampel tak 25 bersandar digunakan bagi menentukan kesignifikan perbezaan untuk min skor ujian pra dan min skor ujian pasca bagi penyediaan garam antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Ujian-t sampel berpasangan pula digunakan bagi menentukan kesignifikan antara min skor ujian pra dan min skor ujian pasca bagi penyediaan garam untuk kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### *Analisis Inferensi*

Analisis statistik inferensi kajian ini menggunakan ujian-t bagi menguji hipotesis-hipotesis yang dibuat untuk menentukan keberkesanan penggunaan permainan *Salty-Congkak* dalam topik penyediaan garam. Hipotesis nul pertama dan keempat diuji menggunakan ujian-t tidak bersandar manakala hipotesis nul kedua dan ketiga diuji dengan menggunakan ujian-t bersandar. Nilai signifikan perlu dikenal pasti sama ada berada pada aras melebihi 0.05 atau kurang daripada 0.05.

**Jadual 1.** Analisis ujian-t setiap hipotesis null

Hipotesis	Pembolehubah	Kumpulan	Nilai t	Nilai Signifikan, <i>p</i>	Keputusan
H <sub>01</sub>	Ujian Pra	Kawalan Rawatan	-1.732	0.105	Gagal Ditolak
H <sub>02</sub>	Ujian Pra & Pasca	Kawalan	-11.924	<0.001	Berjaya Ditolak
H <sub>03</sub>	Ujian Pra & Pasca	Rawatan	-22.680	<0.001	Berjaya Ditolak
H <sub>04</sub>	Ujian Pasca	Kawalan Rawatan	-10.748	<0.001	Berjaya Ditolak

Berdasarkan jadual 1, ujian-t tidak bersandar bagi hipotesis nul yang pertama iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra kumpulan kawalan dengan pencapaian ujian pra kumpulan rawatan menunjukkan bahawa nilai t yang diperolehi daripada kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan adalah -1.732 dengan aras signifikan, *p* ialah 0.105. Nilai *p* yang diperolehi adalah 0.105 yang mana ianya lebih besar daripada nilai 0.05 ( $p > 0.05$ ) yang membuktikan hipotesis nul yang pertama gagal ditolak. Justeru, ini membuktikan bahawa tahap pengetahuan untuk kedua-dua kumpulan mencapai tahap yang setara.

Selain itu, analisis ujian-t bersandar bagi hipotesis nul yang kedua iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan ujian pasca kumpulan kawalan menunjukkan bahawa nilai t yang diperolehi adalah -11.924 dengan aras signifikan, *p* ialah <0.001 yang mana ianya lebih kecil daripada nilai 0.05 ( $p < 0.001$ ). Oleh yang demikian, hipotesis nul yang kedua berjaya ditolak. Hal ini membuktikan bahawa pengajaran menggunakan buku teks dan slide pengajaran dapat membantu meningkatkan pencapaian murid, namun ia tidak memberikan impak yang tinggi berbanding dengan kumpulan rawatan.

Di samping itu, analisis ujian-t bersandar bagi hipotesis nul yang ketiga iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan menunjukkan bahawa nilai t yang diperolehi adalah -22.680 dengan aras signifikan, *p* ialah <0.001 yang mana ianya lebih kecil daripada nilai 0.05 ( $p < 0.001$ ). Oleh hal demikian, hipotesis nul yang ketiga berjaya ditolak. Hal ini menunjukkan penggunaan permainan *Salty-Congkak* dapat meningkatkan pencapaian murid terhadap topik penyediaan garam.

Akhir sekali, ujian-t tidak bersandar bagi hipotesis nul yang keempat iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pasca kumpulan kawalan dengan pencapaian ujian pasca kumpulan rawatan menunjukkan bahawa nilai t yang diperolehi daripada kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan adalah -10.748 dengan aras signifikan, *p* ialah <0.001. Nilai *p* yang diperolehi adalah <0.001 yang mana ianya lebih kecil daripada nilai 0.05 ( $p < 0.05$ ) yang membuktikan hipotesis nul yang keempat berjaya ditolak. Oleh yang demikian, ini membuktikan penggunaan permainan *Salty-Congkak* adalah lebih baik berbanding kaedah konvensional dengan hanya menggunakan buku teks.

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, ringkasan mengenai kajian yang telah dijalankan bagi mengenal pasti keberkesanan permainan *Salty-Congkak* yang telah dibangunkan oleh Nur Ain Nabilah Zulkifli pada tahun 2023 telah dibuat. Dapat disimpulkan bahawa kumpulan rawatan yang menggunakan permainan *Salty-Congkak* ini berkesan dalam meningkatkan pencapaian murid tingkatan 4 dalam topik penyediaan garam. Kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan menunjukkan hasil yang positif dalam ujian pra dan pasca yang telah dilaksanakan. Dengan hasil yang memberangsangkan, kajian ini memberi gambaran positif kepada guru untuk menggunakan permainan *Salty-Congkak* sebagai bahan bantu yang kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran. Diharapkan, kajian ini akan menjadi landasan untuk pengembangan bahan bantu mengajar yang lebih berkualiti serta memudahkan dan memperbanyakkan pengalaman pembelajaran murid pada masa akan datang.

## **RUJUKAN**

- Abu Hassan Kassim (2003). Pengajaran Pembelajaran Kimia Di Sekolah. Skudai: Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. Tidak diterbitkan.
- Boyle S. (2011). Teaching toolkit : An introduction to games based learning. University College Dublin: Teaching and Learning/Resources.
- Brandon AF, All AC. (2010). Constructivism theory analysis and application to curricula. *Nursing Education Perspectives*, 31(2), 89-92.
- Esther Rani Doraiserian, Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia.
- Fraenkel JR, Wallen NE. (2006). How to Design and Evaluate Research in Education (6th edition). New York, NY: McGraw Hill Companies. Inc.
- Maszlee Malik (2019). Sidang Kemuncak Kepimpinan Asia Bett dan Ekspo, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Mubarokah FD, Mulyani S, Indriyanti NY. (2018). Identifying students' misconceptions of acid-base concepts using a three-tier diagnostic test: A case of Indonesia and Thailand. *Journal of Turkish Science Education*, 15, 51-58.
- Muhamad Zakwan Hamizan Ramli (2023). Keberkesanan permainan Salt-UNO Card terhadap Pencapaian Konsep Garam dan Minat Pelajar dalam Pembelajaran Kimia. Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia.
- Norlia Harun, Faizah A. Ghani (2016). Kesahan Dan Kebolehpercayaan Soal Selidik Amalan Belajar Pelajar Berpencapaian Rendah Sekolah Berasrama Penuh. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor
- Nur Ain Nabilah, Yusnita (2023). Pembangunan permainan *Salty-Congkak*. Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia.
- Nur Hamizah Syahirah Ruhizat. (2012). Penyelesaian masalah dalam persamaan kimia berdasarkan perwakilan makroskopik, mikroskopik dan simbolik. (Tesis Ijazah Sarjana yang tidak diterbitkan). Universiti Teknologi Malaysia.
- Nur Syuhada Rusli, Nor Hasniza Ibrahim (2023). *E-Module problem-based learning on chemical equilibria to improve students' higher-order thinking skills: an analysis*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Malaysia (2001a). Pembelajaran Kemahiran Berfikir Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Rifqiyyatush Sholihah Al-Mahiroh, Suyadi (2020). Kontribusi Teori Kognitif Robert M. Gagne dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. Universiti Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Rojahan Hj. Abdullah. (2004). Pencapaian dan Kesalahan Konsep dalam Kerja, Tenaga dan Kuasa di Kalangan Pelajar Tingkatan Lima Aliran Teknikal. Tesis Sarjana, UM.
- Teng SL. (2002). Konsepsi Alternative dalam Persamaan Linear di Kalangan Pelajar Tingkatan 4. Tesis Sarjana, USM.
- Wong WS, Kamisah O. (2018). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan STEM dan Penguasaan Kemahiran Abad Ke-21.
- Wong WS, Kamisah O. (2018). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan STEM dan Penguasaan Kemahiran Abad Ke-21. *Journal of Social Sciences And Humanities*, 3(1), 121-135.

**Pembangunan dan Keberkesanan Komik *ELEMENTAL-ONE* dalam Standard Pembelajaran Unsur Kumpulan 1 Bagi Pelajar Tingkatan Empat**  
*Development and Effectiveness of ELEMENTAL-ONE Comics in the Group 1 Element Learning Standard for Form Four Students*

**Chok Wei Haw, Mohd Mokhzani Ibrahim\***

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

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

**ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan komik *ELEMENTAL-ONE* bagi standard pembelajaran unsur kumpulan satu Jadual Berkala Unsur. Di samping itu, kajian ini menguji keberkesanan penggunaan komik *ELEMENTAL-ONE* ini dalam kalangan pelajar tingkatan 4. Sampel kajian terdiri daripada 30 orang pelajar yang dipilih secara pensampelan rawak berkelompok. Instrumen kajian adalah borang kesahan pakar dan soalan pra ujian dan pos ujian. Data daripada borang kesahan pakar dianalisis melalui peratus persetujuan pakar manakala pra ujian & pos ujian dianalisis secara inferensi (melalui ujian-t). Dapatan bagi nilai kesahan muka dan kandungan komik *ELEMENTAL-ONE* ialah 96.43% dan 93.75%. Dapatan kajian menunjukkan min skor bagi kumpulan rawatan telah meningkat sebanyak 2.06 setelah rawatan diberi. Selain itu, nilai kebarangkalian, p bagi pra ujian dan pos ujian bagi kumpulan rawatan ialah 0.001 iaitu lebih kecil daripada nilai signifikan alpha,  $\alpha$  ( $p < 0.05$ ). Maka, hipotesis null iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian pra ujian dan pos ujian kumpulan rawatan ditolak. Oleh itu, komik *ELEMENTAL-ONE* yang dibangunkan, membantu meningkatkan pencapaian pelajar dalam standard pembelajaran unsur Kumpulan 1. Kesimpulannya, komik *ELEMENTAL-ONE* mempunyai kesahan muka dan kandungan yang baik dan berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar dalam standard pembelajaran unsur Kumpulan 1. Implikasinya, komik *ELEMENTAL-ONE* dapat dijadikan bahan bantu mengajar yang efektif melalui komplikasi gambar, dialog serta jalan cerita yang menarik.

**Kata kunci:** Komik *ELEMENTAL-ONE*, unsur Kumpulan 1, Jadual Berkala Unsur

**ABSTRACT**

*This study aims to develop the ELEMENTAL-ONE comic for the learning standard of Group 1 elements in the Periodic Table. Additionally, it examines the effectiveness of using the ELEMENTAL-ONE comic among Form 4 students. The research sample consists of 30 students selected through random cluster sampling. The research instruments include expert validity forms and pre-test and post-test questions. Data from the expert validity forms were analyzed through the percentage of expert agreement, while pre-test and post-test data were analyzed inferentially (using t-tests). The findings show that the face and content validity values of the ELEMENTAL-ONE comic are 96.43% and 93.75%, respectively. The study results indicate that the mean score for the treatment group increased by 2.06 after the intervention. Furthermore, the p-value for the pre-test and post-test for the treatment group is 0.001, which is smaller than the alpha significance level ( $p < 0.05$ ). Therefore, the null hypothesis that there is no significant difference in the pre-test and post-test achievement of the treatment group is rejected. Consequently, the developed ELEMENTAL-ONE comic helps improve student achievement in the Group 1 elements learning standard. In conclusion, the ELEMENTAL-ONE comic has good face and content validity and is effective in enhancing student achievement in the Group 1*

*elements learning standard. The implication is that the ELEMENTAL-ONE comic can be used as an effective teaching aid through its combination of engaging images, dialogue, and storyline.*

**Keyword:** Digital comic, Group 1 element, Periodic Table of Element

## **PENGENALAN**

Malaysia menitik beratkan pengetahuan sains di kalangan generasi muda bertujuan melahirkan pakar dalam bidang sains untuk kemajuan negara agar dapat setanding dan bersaing dengan negara-negara maju (Sharifah Zarina Syed Zakaria, Raja Nur Amirah Raja Abu Bakar & Muhammad Rizal Razman, 2020). Untuk mencapai matlamat ini, kerajaan Malaysia telah memperkenalkan pelbagai inisiatif dan program untuk memperbaiki sistem pendidikan, termasuk peningkatan kurikulum dan peningkatan latihan guru bagi pendidikan sains. Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 adalah sebuah inisiatif dari Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk memperbaiki sistem pendidikan di negara ini. Salah satu target khusus dari PPPM adalah untuk mencapai nisbah 60:40 pelajar aliran Sains tulen berbanding sains sosial atau sastera pada peringkat sekolah dan institusi pengajian tinggi. Usaha ini dijalankan dengan tujuan untuk memastikan lebih banyak pelajar Malaysia mendapatkan pendidikan dalam bidang sains dan teknologi, yang sangat penting untuk memperkuatkan kemampuan Malaysia dalam bersaing di era globalisasi yang semakin meruncing.

Kebanyakan pelajar beranggapan bahawa kimia merupakan satu subjek yang sukar (Dani Asmadi Ibrahim, Azraai Othman & Othman Talib, 2015). Hal ini kerana konsep kimia yang abstrak akan menyebabkan pelajar kurang berminat untuk belajar dan menganggap kimia sebagai subjek yang sukar dan membosankan. Faktor utama yang menyebabkan pelajar tidak berminat dan mempunyai persepsi yang negatif adalah kesukaran dalam menguasai subjek kimia (Esther Rani Doraiseriyan & Muid Ibrahim Muhamad Damanhuri, 2021). Hal ini menyebabkan pelajar kurang minat dalam pelajaran kimia dan cenderung untuk tidak mempelajarinya dengan bersungguh-sungguh. Kurikulum yang terlalu padat dan terlalu banyak berfokus kepada penghafalan, daripada pemahaman konsep, merupakan salah satu punca pembelajaran kimia kurang cekap.

Konsep-konsep dalam kimia dianggap abstrak oleh kebanyakan pelajar kerana melibatkan perkara-perkara yang tidak dapat dilihat secara langsung atau dirasakan oleh organ deria. Menurut Della Novtasya Arfysta Puri, Epinur dan Muhaimin (2019), mata pelajaran kimia merupakan subjek yang bersifat abstrak dan kompleks kerana kimia melibatkan pelbagai rumus, simbol, persamaan kimia dan konsep yang dianggap abstrak oleh pelajar. Konsep kimia yang abstrak ini menyebabkan pelajar berputus asa serta kurang berminat untuk mempelajari kimia.

Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan komik *ELEMENTAL-ONE* dalam standard pembelajaran unsur Kumpulan 1 yang mempunyai kesahan muka dan kandungan yang baik dan menilai keberkesanan komik *ELEMENTAL-ONE* dalam standard pembelajaran unsur Kumpulan 1 terhadap pencapaian pelajar. Persoalan kajian ialah (1) adakah komik *ELEMENTAL-ONE* dalam standard pembelajaran Unsur Kumpulan 1 bagi pelajar tingkatan empat mempunyai kesahan muka dan kandungan yang baik? dan (2) adakah komik *ELEMENTAL-ONE* dalam standard pembelajaran unsur Kumpulan 1 bagi pelajar tingkatan empat dapat meningkatkan pencapaian pelajar? Bagi mencapai objektif dua, terdapat satu hipotesis yang terlibat dalam kajian ini iaitu:  $H_{01}$ : Tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan.

## **METODOLOGI**

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

Reka bentuk kajian ini ialah reka bentuk kajian pembangunan. Menurut Nur Nazuha Beevi Abdul Aziz & Nordin Mamat (2018), kajian reka bentuk dan pembangunan boleh dibahagikan kepada dua jenis iaitu kajian pembangunan produk atau program yang spesifik, seperti reka bentuk, pembangunan, atau penilaian, dan kajian proses reka bentuk, pembangunan, atau penilaian proses, peralatan, atau model. Model ADDIE merupakan pendekatan yang digunakan dalam kajian pembangunan dan reka bentuk pengajaran untuk mencipta komik *ELEMENTAL-ONE* dalam pengajaran mata pelajaran kimia yang berkesan.

### ***Sampel Kajian***

Sebuah sekolah dipilih secara pensampelan rawak berkelompok daripada sekolah-sekolah di sekitar Negeri Sembilan. Seterusnya, satu kelas yang terdiri daripada 30 orang pelajar dipilih untuk menjalani kajian ini.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini ialah borang kesahan pakar, soalan pra ujian dan soalan pos ujian. Instrumen yang digunakan dalam kajian dengan mengedarkan borang kesahan pakar kepada pakar bagi tujuan untuk mendapatkan kesahan dan penilaian daripada pakar mengenai komik *ELEMENTAL-ONE* yang dibangunkan dan soalan pra ujian akan diberikan sebelum rawatan manakala pos ujian pula diberikan untuk menguji tahap pencapaian pelajar selepas rawatan.

### ***Kajian Rintis***

Kajian rintis melibatkan 10 orang pelajar di daerah Seremban, Negeri Sembilan bagi menguji kebolehpercayaan ujian pra dan pos melalui kaedah ujian pra-pasca. Dapatan kajian rintis dianalisis dengan menggunakan analisis *Cronbach's Alpha* melalui perisian SPSS.

**Jadual 1.** Nilai kebolehpercayaan *Cronbach Alpha* bagi soalan ujian pra dan pos kajian rintis

<b>Ujian</b>	<b>Nilai pekali korelasi, (r)</b>	<b>Tahap kebolehpercayaan</b>
Pos ujian	0.761	Baik dan boleh diterima
Pra ujian	0.747	Baik dan boleh diterima

Hasil analisis dapatan kajian rintis menunjukkan bahawa nilai *Cronbach Alpha* adalah 0.761 bagi pos ujian dan 0.747 bagi pra ujian iaitu melebihi 0.7. Nilai tersebut mempunyai tahap kebolehpercayaan yang baik dan boleh diterima.

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

Borang soal selidik kesahan dianalisis menggunakan peratusan persetujuan pakar (%) yang mengambil kira purata penilaian yang diberikan oleh dua orang pensyarah jabatan kimia yang dipilih. Bagi menguji keberkesanan dan menjawab hipotesis, kaedah analisis secara statistik inferensi (ujian-t) digunakan.



## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### *Analisis Kesahan Kandungan Komik ELEMENTAL-ONE*

Berdasarkan dapatan dalam Jadual 2 dan Jadual 3, purata peratus persetujuan panel pakar bagi kesahan muka komik *ELEMENTAL-ONE* adalah sebanyak 96.43% manakala bagi kesahan kandungan pula ialah 93.75%. Menurut Sidek dan Jamaludin (2005), kesahan sesuatu instrumen boleh dinilai dengan mengambil kira nilai purata peratusan dari kedua-dua pakar. Jika nilai peratusan itu mencapai 70% atau lebih, komik *ELEMENTAL-ONE* tersebut dianggap mempunyai tahap kesahan yang baik dan dapat dianggap telah mencapai tahap pencapaian yang tinggi. Oleh itu, kesahan muka dan kandungan komik *ELEMENTAL-ONE* berada dalam tahap kesahan yang baik.

**Jadual 2.** Peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka pembangunan komik *ELEMENTAL-ONE*

Item	Pakar	Skor Pakar	Skor maksimum	Pencapaian kesahan (%)
Kesahan	Pakar 1	26	28	92.85
Muka	Pakar 2	28	28	100%
<b>Purata peratus persetujuan pakar = 96.43%</b>				

**Jadual 3.** Peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan pembangunan komik *ELEMENTAL-ONE*

Item	Pakar	Skor Pakar	Skor maksimum	Pencapaian kesahan (%)
Kesahan	Pakar 1	21	24	87.5
Kandungan	Pakar 2	24	24	100
<b>Purata peratus persetujuan pakar = 93.75%</b>				

### *Analisis Keberkesanan Komik ELEMENTAL-ONE*

Jadual 4 menunjukkan min ujian pra bagi kumpulan rawatan ialah 4.87 manakala min ujian pos pula ialah 6.93. Nilai sisihan piawai bagi ujian pra ialah 1.75 manakala nilai sisihan piawai bagi ujian pos ialah 1.23. Untuk mengenal pasti bahawa hipotesis yang dibina ini adalah signifikan atau tidak, analisis ujian t berpasangan iaitu *Paired sampel test* telah dijalankan. Melalui ujian t tersebut, Nilai t ialah -10.475 manakala nilai P ialah <0.001. Ini telah menunjukkan nilai p lebih kecil daripada nilai signifikan alpha iaitu 0.05. Maka, hipotesis null iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan ditolak. Ini telah membuktikan bahawa komik *ELEMENTAL-ONE* yang telah dibangunkan telah memberi kesan yang positif kepada kumpulan rawatan dalam pembelajaran standard pembelajaran unsur Kumpulan 1 dalam Jadual Berkala Unsur. Dapatan kajian ini adalah sejajar dengan kajian yang dijalankan oleh Kajian Ratna Mohd Razali dan Adenan Ayob (2018) berkenaan tentang keberkesanan menggunakan modul interaktif berbentuk komik dalam kalangan murid pemulihan tahun 2 dan 3 untuk subjek Bahasa Malaysia yang membuktikan bahawa penggunaan modul interaktif berbentuk komik yang dapat meningkatkan kemahiran membaca responden.

**Jadual 4.** Ujian-t Berpasangan bagi ujian pra dan pos bagi kumpulan rawatan

Pembolehubah	Bilangan pelajar, N	Min	Sisihan Piawai	Nilai df	Nilai t	Nilai p
Ujian Pra	30	4.87	1.750	29	-10.475	<0.001
Ujian Pos		6.93	1.230			
Signifikan pada nilai alpha ( $\alpha$ ) = 0.05						

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, pembangunan komik *ELEMENTAL-ONE* bertujuan untuk membantu memupuk minat pelajar dalam pembelajaran subjek kimia. Melalui kajian ini, dapat disimpulkan bahawa komik *ELEMENTAL-ONE* yang dibangunkan oleh pengkaji yang memberi fokus kepada standard pembelajaran unsur Kumpulan 1 dalam Jadual Berkala Unsur bagi mata pelajaran kimia mempunyai kesahan yang tinggi di mana purata peratus persetujuan ialah 96.43% bagi kesahan muka dan 93.75% bagi kandungan komik *ELEMENTAL-ONE*. Selain itu, komik *ELEMENTAL-ONE* yang dibangunkan berkesan untuk meningkat purata min skor pra ujian dan pos ujian dari 4.87 hingga 6.93 di mana peningkatannya ialah sebanyak 2.06. Melalui ujian  $t$ , nilai  $t$  ialah -10.475 manakala nilai  $P$  ialah 0.001. Ini telah menunjukkan nilai  $p$  lebih kecil daripada nilai signifikan  $\alpha$  iaitu 0.05. Maka, hipotesis null iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian pra ujian dan pos ujian kumpulan rawatan ditolak. Ini telah membuktikan bahawa komik *ELEMENTAL-ONE* yang dibangunkan berkesan untuk kumpulan rawatan bagi meningkatkan pencapaian pelajar dalam menguasai standard pembelajaran unsur Kumpulan 1 dalam Jadual Berkala Unsur.

## **RUJUKAN**

- Chitra Devi Raja Krishnan, and Radin Siti Aishah Radin A Rahman, Norasmah Othman, (2022). Keberkesanan modul komik mata pelajaran Perniagaan tingkatan 4. *Akademika*, 92, 163-178.
- Dani Asmadi Ibrahim, Azraai Othman, Othman Tali. (2015). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Della Novtasya Arfysta Puri, Epinur & Muhaimin. (2019). Development of e-magazine chemical equilibrium material in sman1 jambi city. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 1(11), 10-18.
- Esther Rani Doraiserian, Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri. (2021). Tinjauan keperluan terhadap pembinaan permainan dalam pembelajaran tajuk garam bagi pelajar tingkatan 4.
- Nur Nazuha Beevi Abdul Aziz, Nordin Mamat. (2018, August). Modul peningkatan efikasi mengajar bahasa inggeris (mpebi) guru pendidikan awal kanak-kanak : kajian rintis. 4th International Conference on Teacher Learning and Development 2018, Hotel Royale Chulan Bukit Bintang, Kuala Lumpur.
- Sidek Mohd Noah, Jamaluddin Ahmad. (2005). Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang, Selangor: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Ratna Mohd Razali, Adenan Ayob. Keberkesanan penggunaan modul interaktif terhadap pencapaian membaca murid pemulihan. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 3(19), 34-56.
- Sharifah Zarina Syed Zakaria, Raja Nur Amirah Raja Abu Bakar, Muhammad Rizal Razman (2020). Pendidikan sains dan kelestarian alam sekitar. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 6, 51-57.

## **Pembangunan dan Keberkesanan Modul Nyanyian ChemIon dalam Standard Pembelajaran Menulis Formula Kimia Sebatian Ion bagi Pelajar Tingkatan Empat**

*Development and Effectiveness of the ChemIon Singing Module in the Standard Learning of Writing Chemical Formulas for Ionic Compounds among Form Four Students*

**Nur Nurul Syahana Ahmad Tajudin, Mohd Mokhzani Ibrahim\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Modul Nyanyian ChemIon dalam standard pembelajaran menulis formula kimia sebatian ion yang mempunyai kesahan yang baik dan menilai keberkesanan modul tersebut terhadap pencapaian pelajar. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan yang berdasarkan model ADDIE. Melalui pensampelan rawak berkelompok, sebuah sekolah di Seberang Perai Utara, Pulau Pinang. Dua boleh kelas dipilih untuk dijadikan sebagai kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Terdapat tiga instrumen kajian yang digunakan iaitu borang kesahan muka dan kandungan modul, borang kesahan ciri istimewa modul serta ujian pra dan pos. Data daripada borang kesahan dianalisis melalui peratus persetujuan pakar manakala ujian pra dan pos dianalisis secara inferensi (ujian-t). Dapatan kajian mendapati nilai min skor bagi kumpulan kawalan dan rawatan dalam ujian pra masing-masing adalah 52.73 dan 59.47. Walau bagaimanapun, perbezaan ini adalah tidak signifikan iaitu  $p=0.112$  pada nilai  $p>0.05$ . Ini menunjukkan tahap pencapaian kumpulan kawalan dan rawatan adalah setara. Selepas intervensi dijalankan, nilai min skor bagi kumpulan kawalan dan rawatan dalam ujian pos masing-masing adalah 59.27 dan 70.00. Melalui ujian-t didapati bahawa perbezaan ini adalah signifikan iaitu  $p=0.002$  pada nilai  $p<0.05$ . Ini menunjukkan tahap pencapaian kumpulan rawatan lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Kesimpulannya, modul ini mempunyai kesahan muka, kandungan dan ciri istimewa yang baik dan berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar. Sebagai implikasi, Modul Nyanyian ChemIon menyediakan peluang kepada guru untuk mendapatkan pengalaman mengajar berbeza dan pelajar boleh merasai pengalaman baru dalam mempelajari Kimia secara pembelajaran sambil berhibur.

**Kata kunci:** pembangunan, keberkesanan, Modul Nyanyian ChemIon, formula kimia sebatian ion, ujian-t

### **ABSTRACT**

*The use of the ChemIon Singing Module as a teaching aid in teaching and facilitation (PdPc) is an effective teaching method in improving students' achievements. This study aims to develop the ChemIon Singing Module in the standard of learning to write chemical formulas of ion compounds with good validity and to assess the effectiveness of the module on students' achievements. This study uses a development research design based on the ADDIE model. The study sample consisted of 30 Form Four pure science stream students from a school in North Seberang Perai, Penang, who were randomly assigned to control and treatment groups. Three research instruments were used: a validity form for module appearance and content, a validity form for module special features, and pre and post-tests. Data from the validity forms were*

*analyzed through expert agreement percentages, while pre and post-test data were analyzed inferentially (t-test). The study found that the minimum score values for the control and treatment groups in the pre-test were 52.73 and 59.47, respectively. However, this difference was not significant, with  $p=0.112$  at  $p>0.05$ . This indicates that the achievement levels of the control and treatment groups are equivalent. After the intervention, the minimum score values for the control and treatment groups in the post-test were 59.27 and 70.00, respectively. Through the t-test, it was found that this difference was significant, with  $p=0.002$  at  $p<0.05$ . This indicates that the achievement level of the treatment group is higher than that of the control group. In conclusion, this module has good validity in appearance, content, and special features, and is effective in improving students' achievements. As an implication, the ChemIon Singing Module provides opportunities for teachers to experience different teaching methods, and students can experience new ways of learning Chemistry while having fun.*

**Keywords:** *development, effectiveness, ChemIon Singing Module, chemical formulas for ionic compounds, t-test*

## **PENGENALAN**

Bidang pendidikan sememangnya menjadi medium utama dalam menyampaikan ilmu dengan harapan dapat membentuk individu yang bersifat holistik merentasi akademik, kurikulum dan kokurikulum. Oleh itu, kurikulum kimia telah disusun secara teliti mengikut tema yang mengandungi beberapa bidang pembelajaran khusus yang bertujuan untuk membolehkan pelajar memahami prinsip kimia dengan lebih mendalam (Bahagian Pembangunan Kurikulum Kementerian Pelajaran Malaysia, 2020). Pemerolehan pengetahuan dan penguasaan konsep dalam subjek Kimia ini dapat mempersiapkan diri pelajar untuk menangani transformasi dunia pendidikan dan sekali gus menyumbang ke arah pengurusan diri demi kesejahteraan hidup mereka kelak.

Mata pelajaran Kimia telah dikenalpasti sebagai satu subjek yang sukar oleh kebanyakan pelajar (Ibrahim *et al.*, 2015). Hal ini kerana konsep kimia yang bersifat abstrak menyebabkan pelajar hilang minat dan mempunyai pandangan yang negatif terhadap pembelajaran kimia. Faktor yang menyebabkan pelajar kurang berminat terhadap subjek Kimia adalah kesukaran untuk menggambarkan konsep kimia yang abstrak seperti ketidakupayaan pelajar untuk mewakili ion bercas positif dan negatif kepada bentuk formula kimia bagi sesuatu sebatian ion dengan betul (Muhamad Damanhuri *et al.*, 2019). Kesukaran pelajar dalam menguasai konsep asas ini akan menyebabkan mereka hilang minat terhadap pembelajaran kimia secara keseluruhannya (Doraiserian & Muhamad Damanhuri, 2021). Hal ini kerana pengaruh minat yang rendah terhadap mata pelajaran Kimia akan mempengaruhi tahap pencapaian pelajar dan akan menjadi kekangan kepada pelajar dalam mencapai hasil pembelajaran yang maksimum (Farziah *et al.*, 2021).

Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan Modul Nyanyian ChemIon yang mempunyai kesahan muka, kandungan dan ciri istimewa yang baik dan menilai keberkesanan modul tersebut dalam standard pembelajaran menulis formula kimia sebatian ion terhadap pencapaian pelajar. Terdapat empat hipotesis yang terlibat dalam kajian ini iaitu hipotesis nul pertama,  $H_{01}$  adalah tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra kumpulan kawalan dengan rawatan. Hipotesis nul kedua,  $H_{02}$  adalah tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan. Hipotesis nul ketiga,  $H_{03}$  adalah tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan. Manakala, hipotesis nul keempat,  $H_{04}$  adalah tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pos kumpulan kawalan dengan rawatan.

## **METODOLOGI**

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

Reka bentuk kajian ini adalah reka bentuk kajian pembangunan oleh Darusalam dan Hussin (2016). Reka bentuk kajian pembangunan digunakan untuk membangunkan Modul Nyanyian ChemIon berdasarkan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa iaitu fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.

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

Populasi ideal dalam kajian ini adalah seluruh pelajar kimia tingkatan empat di Pulau Pinang. Populasi capaian adalah pelajar kimia tingkatan empat di sekolah daerah Seberang Perai Utara, Pulau Pinang. Sampel kajian terdiri daripada 30 orang pelajar tingkatan empat aliran sains tulen yang diagihkan kepada 15 orang pelajar kumpulan kawalan dan 15 orang pelajar kumpulan rawatan secara rawak berkelompok.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah borang kesahan muka dan kandungan Modul Nyanyian ChemIon, borang kesahan ciri istimewa Modul Nyanyian ChemIon serta ujian pra dan pos. Borang kesahan pakar diserahkan kepada dua orang pakar yang merupakan pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI. Ujian pra dan pos digunakan untuk menguji keberkesanan penggunaan modul yang dibangunkan terhadap pencapaian pelajar.

### ***Analisis Data***

Data daripada borang kesahan pakar dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar dan data daripada ujian pra dan pos dianalisis secara inferensi melalui ujian-t sampel berpasangan dan ujian-t sampel bebas.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Analisis Kesahan Kandungan, Muka dan Ciri Istimewa Modul Nyanyian ChemIon***

Berdasarkan dapatan dalam Jadual 1, didapati kesahan muka, kandungan dan ciri istimewa Modul Nyanyian ChemIon mempunyai nilai kesahan yang tinggi. Hal ini selaras dengan kenyataan Sidek dan Jamaluddin (2005) bahawa sekiranya kesahan mempunyai nilai peratusan 70% dan ke atas, kesahan tersebut dianggap mencapai tahap kesahan yang baik dan memuaskan.

**Jadual 1.** Analisis kesahan kandungan, muka dan ciri istimewa Modul Nyanyian ChemIon

<b>Pakar</b>	<b>Kesahan Muka (%)</b>	<b>Kesahan Kandungan (%)</b>	<b>Kesahan Ciri Istimewa (%)</b>
Pakar 1	100	94.23	100
Pakar 2	97.22	100	100
Peratus keseluruhan	98.61	97.12	100

### ***Analisis Keberkesanan Modul Nyanyian ChemIon***

Jadual 2 menunjukkan analisis ujian-t (bebas) bagi ujian pra kumpulan kawalan dan rawatan. Nilai t yang diperoleh adalah -1.641 manakala nilai p adalah 0.112. Ini menunjukkan nilai p

lebih besar daripada nilai signifikan alpha iaitu 0.05 ( $p > 0.05$ ). Maka,  $H_{01}$  iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra kumpulan kawalan dengan rawatan gagal ditolak. Hal ini telah membuktikan bahawa tahap pencapaian kumpulan kawalan dan rawatan adalah setara. Dapatan ini disokong dengan kajian Ramli dan Lee (2023) yang menyatakan bahawa tahap pencapaian pelajar daripada kedua-dua kumpulan kawalan dan rawatan adalah setara sebelum intervensi dijalankan.

**Jadual 2.** Analisis ujian-t (bebas) bagi ujian pra kumpulan kawalan dan rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai p
Pra	Kawalan	15	52.73	10.194	-1.641	0.112
	Rawatan	15	59.47	12.188		

Signifikan pada nilai alpha ( $\alpha$ ) = 0.05

Jadual 3 menunjukkan analisis ujian-t (berpasangan) bagi ujian pra dan pos kumpulan kawalan. Min skor bagi ujian pra dan pos kumpulan kawalan masing-masing adalah 52.73 dan 59.27. Walau bagaimanapun perbezaan ini adalah signifikan iaitu  $p = 0.001$  pada nilai  $p < 0.05$ . Maka,  $H_{02}$  iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan pos kumpulan kawalan ditolak. Ini menunjukkan min skor bagi ujian pos mengalami sedikit peningkatan daripada min skor bagi ujian pra kumpulan kawalan. Hal ini jelas terbukti bahawa kaedah pengajaran konvensional memberikan kesan yang kurang memuaskan ke atas peningkatan pencapaian pelajar. Kenyataan ini disokong oleh Omar *et al.* (2021) yang menyatakan bahawa tahap pencapaian pelajar merosot kerana teknik PdP yang digunakan kurang memberangsangkan.

**Jadual 3.** Analisis ujian-t (berpasangan) bagi ujian pra dan pos kumpulan kawalan

Ujian	Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai p
Pra	Kawalan	15	52.73	10.194	-5.875	0.001
Pos		15	59.27	8.405		

Signifikan pada nilai alpha ( $\alpha$ ) = 0.05

Jadual 4 menunjukkan analisis ujian-t (berpasangan) bagi ujian pra dan pos kumpulan rawatan. Min skor bagi ujian pra dan pos kumpulan rawatan masing-masing adalah 59.47 dan 70.00. Walau bagaimanapun perbezaan ini adalah signifikan iaitu  $p = 0.001$  pada nilai  $p < 0.05$ . Maka,  $H_{03}$  iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan ditolak. Ini menunjukkan min skor bagi ujian pos mengalami peningkatan yang lebih tinggi daripada min skor bagi ujian pra kumpulan rawatan. Hal ini jelas terbukti bahawa kaedah berbantuan Modul Nyanyian ChemIon memberikan kesan yang positif terhadap pencapaian pelajar. Dapatan ini disokong dengan kajian Pantun (2016) yang menyatakan bahawa penerimaan yang positif daripada pelajar terhadap kaedah nyanyian yang diaplikasikan dalam sesi PdP dapat menghasilkan pembelajaran yang berkesan.

**Jadual 4.** Analisis ujian-t (berpasangan) bagi ujian pra dan pos kumpulan rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai p
Pra	Rawatan	15	59.47	12.188	-5.898	0.001
Pos		15	70.00	8.586		

Signifikan pada nilai alpha ( $\alpha$ ) = 0.05

Jadual 5 menunjukkan analisis ujian-t (bebas) bagi ujian pos kumpulan kawalan dan rawatan. Nilai t yang dicatatkan adalah -3.460 manakala nilai p adalah 0.002. Ini menunjukkan nilai p lebih kecil daripada nilai signifikan alpha iaitu 0.05 ( $p < 0.05$ ). Maka,  $H_{04}$  iaitu tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pos kumpulan kawalan dengan rawatan

ditolak. Hal ini jelas membuktikan bahawa penggunaan Modul Nyanyian ChemIon yang menerapkan elemen nyanyian telah memberikan implikasi yang positif ke atas tahap pencapaian pelajar jika dibandingkan dengan penggunaan kaedah konvensional. Kenyataan ini disokong oleh Hisamudin (2019) yang menyatakan bahawa penggunaan kaedah didik hibur memberikan kesan yang baik terhadap pencapaian pelajar.

**Jadual 5.** Analisis ujian-t (bebas) bagi ujian pos kumpulan kawalan dan rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai p
Pos	Kawalan	15	59.27	8.405	-3.460	0.002
	Rawatan	15	70.00	8.586		

Signifikan pada nilai alpha ( $\alpha$ ) = 0.05

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, Modul Nyanyian ChemIon yang dibangunkan mempunyai kesan yang baik dan dapat meningkatkan pencapaian pelajar. Modul yang dibina menyediakan peluang kepada guru untuk mendapatkan pengalaman mengajar yang berbeza dan pelajar dapat merasai pengalaman baru iaitu belajar sambil berhibur. Sebagai cadangan kajian lanjutan, menerapkan lebih banyak integrasi teknologi ke dalam pembangunan modul.

## RUJUKAN

- Abdul Rahim N, Agus S, Mohamad Shalan NAA. (2021). Minat dan sikap pelajar terhadap penggunaan bahan bantu mengajar dalam pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dalam Pendidikan Jasmani. *Attarabawiy: Malaysia Online Journal of Education*, 5(2), 77-86.
- Darusalam G, Hussin S. (2016). Metodologi Penyelidikan dalam Pendidikan: Amalan dan analisis kajian. (Second Ed.). Penerbit Universiti Malaya. Kuala Lumpur.
- Doraiseriyen ER, Muhamad Damanhuri MI. (2021). Tinjauan keperluan terhadap pembinaan permainan dalam pembelajaran tajuk garam bagi pelajar tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Fazriah S, Irwandi D, Fairusi D. (2021). Relationship of self-regulated learning with student learning outcomes in chemistry study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1836(1).
- Hisamudin NAI. (2019). Penggunaan kaedah didik hibur untuk pembelajaran Matematik dalam kalangan murid Sekolah Rendah Taman Sri Rampai [Tesis Ijazah Sarjana tidak diterbitkan]. Kuala Lumpur: Pusat Kebudayaan Universiti Malaya.
- Ibrahim DA, Othman A, Talib O. (2015). Pandangan pelajar dan guru terhadap tahap kesukaran tajuk-tajuk kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4).
- Muhamad Damanhuri MI, Kumar LDP, Borhan MT, Sani SS, Taha H. (2019). Evaluation of jigsaw puzzles in writing the chemical formula of ionic compounds among the 10th grade students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1156(1).
- Omar IM, Mamat S, Sulaiman S, Ismail NA. (2021). Tahap pengetahuan teknologi, Kemahiran dan penggunaan TMK dalam pengajaran dan pemudahcaraan komsas guru Bahasa Melayu di Kelantan. *Jurnal Pendidikan Pendidikan*. 8(1), 47-60.
- Pantun R. (2016). Penggunaan teknik nyanyian dalam meningkatkan kefahaman murid tahun dua dalam topik pembundaran. *Proceeding of International Seminar on Generating Knowledge Through Research*, UUM-UMSIDA. *Proceeding of the ICECRS*.
- Portal Rasmi Bahagian Pembangunan Kurikulum Kementerian Pelajaran Malaysia. (2023). Spesifikasi Kurikulum Kimia Tingkatan 4.
- Ramli MZH, Lee TT. (2023). Keberkesanan permainan Salt-UNO Card terhadap pencapaian konsep garam dan minat pelajar dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 13(2), 1-10.
- Sidek MN, Jamaludin A. (2005). Pembinaan Modul. Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik. Serdang: Penerbit UPM.

## **Pembangunan dan Keberkesanan Modul Nyanyian “*Master Bond*” dalam Standard Kandungan Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen bagi Pelajar Tingkatan Empat**

*Development and Effectiveness of Master Bond Singing Module for The Ionic and Covalent Bond Content Standard among Form Four Student*

**Nur Natasya Rosesham, Mohd Mokhzani Ibrahim\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk membangunkan dan mengkaji keberkesanan Modul Nyanyian “*Master Bond*” terhadap tahap pencapaian pelajar bagi standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen. Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk kajian reka bentuk pembangunan. Kajian ini melibatkan 40 orang pelajar tingkatan empat dari sebuah sekolah yang terletak di Pulau Pinang. Kaedah pensampelan rawak berkelompok digunakan untuk menetapkan responden kepada kumpulan kawalan yang diajar menggunakan slaid pengajaran manakala kumpulan rawatan Modul Nyanyian “*Master Bond*”. Ujian pra dan ujian pos digunakan sebagai instrumen kajian dan dapatan kajian yang diperolehi dianalisis secara analisis deskriptif dan analisis inferensi (ujian-t). Nilai min skor ujian pra bagi kumpulan kawalan dan rawatan adalah masing-masing sebanyak 56.50 dan 56.60. Walau bagaimanapun, perbezaan ini adalah tidak signifikan iaitu  $p=0.974$ ,  $p>0.05$ . Hal ini menunjukkan tahap pencapaian kumpulan kawalan dan rawatan adalah sama. Selepas intervensi dijalankan, nilai min skor ujian pos bagi kumpulan kawalan dan rawatan ialah masing-masing 58.45 dan 75.15. Perbezaan ini adalah signifikan iaitu  $p=0.001$ ,  $p<0.05$ . Hal ini menunjukkan, tahap pencapaian kumpulan rawatan lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Kesimpulannya, Modul Nyanyian “*Master Bond*” yang dibangunkan berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar dalam standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen. Implikasinya, guru dapat menyediakan satu inovasi baharu dalam pengajaran mata pelajaran Kimia yang mengetengahkan konsep nyanyian dalam sesi PdPc yang bersifat didik hibur.

**Kata kunci:** pembangunan, keberkesanan, bahan bantu mengajar, Modul Nyanyian *Master Bond*, ikatan ion, ikatan kovalen

### **ABSTRACT**

*This study aims to develop and examine the effectiveness of the Master Bond Singing Module on student achievement for the content standard of ionic bond and covalent bond. Developmental research design was employed in this study. This study has involved 40 form four students from a school located in Penang. The cluster random sampling method was used to assign respondents to the control group, which was taught using teaching slides, and the treatment group, which was taught using the "Master Bond" Singing Module. The pre-test and post-test are used as research instruments and the research findings obtained was analyzed by descriptively and inferential (t-test). Mean pre-test scores for control and treatment groups were 56.50 and 56.60 respectively. However, this difference is not significant which is  $p=0.974$ ,  $p>0.05$ . This shows that the level of achievement of control and treatment groups is same. After the intervention, mean post-test scores for control and treatment groups were 58.45 and 75.15 respectively. This difference is significant which is  $p=0.001$ ,  $p<0.05$ . This shows that the level*



*of achievement of treatment group is higher than control group. In conclusion, the "Master Bond" Singing Module developed has proven effective in enhancing students' achievement in the content standards of ionic and covalent bonding. The implication is that teachers can introduce a new innovation in Chemistry teaching, incorporating the concept of singing into fun and engaging instructional sessions.*

**Keywords:** *development, effectiveness, teaching aid, Master Bond Singing Module, ionic bond, covalent bond*

## **PENGENALAN**

Keberhasilan bagi satu negara dalam menghadapi cabaran Revolusi Industri 4.0 turut ditentukan oleh kualiti pengajaran dari kalangan pendidik, terutamanya guru (Lase, 2019). Hal ini demikian, memerlukan guru untuk mencabar diri dengan mempelajari alatan moden dan menambahkan pengetahuan serta kemahiran dalam bidang sains dan teknologi bagi mendepani cabaran Revolusi Industri 4.0 (Abdul Wahab *et al.*, 2020). Tambahan pula, pembelajaran berkaitan topik ikatan kimia ini sering dianggap sukar dan abstrak oleh pelajar kerana konsep ikatan kimia tersebut memerlukan pelajar untuk membayangkan proses pembentukan ikatan tersebut (Jamen *et al.*, 2021). Berdasarkan keputusan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM), terdapat ramai pelajar yang keliru untuk menjawab soalan-soalan ringkas berkaitan topik ikatan kimia (Bakar & Ayob, 2021).

Oleh itu, terdapat satu keperluan untuk mengaitkan konsep abstrak bagi ikatan ion dan ikatan kovalen dengan kaedah nyanyian. Hal ini kerana kaedah nyanyian ini lebih bersifat pedagogi didik hiburan yang membolehkan pelajar untuk belajar sambil berhibur dengan menggunakan nyanyian semasa sesi pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) (Mohd Nor & Rosli, 2023). Pedagogi didik hiburan menggunakan nyanyian ini dapat membantu guru untuk mewujudkan PdPc yang berkesan dan lebih berpusatkan pelajar. Hal ini demikian kerana kajian mendapati pembelajaran berpusatkan pelajar dapat meningkatkan minat pelajar untuk belajar (Mantihal & Maat, 2020). Justeru, kajian ini bertujuan untuk membangunkan Modul Nyanyian "Master Bond" dalam standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen yang mempunyai kesahan yang baik dan menilai keberkesanan Modul Nyanyian "Master Bond" dalam standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen terhadap tahap pencapaian pelajar.

Terdapat empat hipotesis kajian iaitu hipotesis nul pertama,  $H_{01}$  ialah tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra kumpulan kawalan dengan pencapaian ujian pra kumpulan rawatan. Hipotesis nul kedua,  $H_{02}$  ialah tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan. Hipotesis nul ketiga,  $H_{03}$  ialah tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan. Hipotesis nul keempat,  $H_{04}$  tiada perbezaan yang signifikan dalam pencapaian ujian pos antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

## **METODOLOGI**

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

Reka bentuk kajian yang dijalankan oleh pengkaji adalah kajian reka bentuk pembangunan (Darulsalam & Hussin, 2016). Kajian ini melibatkan 40 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Kimia.

### **Populasi dan Sampel Kajian**

Populasi kajian ini adalah pelajar tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Kimia di daerah Seberang Perai Utara, Pulau Pinang. Sampel kajian adalah 40 orang pelajar yang terdiri daripada 20 orang pelajar kumpulan kawalan dan 20 orang pelajar kumpulan rawatan yang ditentukan melalui kaedah pensampelan rawak berkelompok.

### **Instrumen Kajian**

Tiga instrumen kajian telah digunakan iaitu borang kesahan modul, ujian pra dan juga ujian pos. Kesahan Modul Nyanyian “*Master Bond*” digunakan bagi mendapatkan kesahan daripada pakar. Ujian pra dan ujian pos ini digunakan bagi mengkaji keberkesanan Modul Nyanyian “*Master Bond*”. Tahap pencapaian kedua-dua kumpulan juga dapat dinilai melalui instrumen ini.

### **Analisis Data**

Dapatan kajian telah dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package For Social Science* (SPSS) versi 27.0. Analisis data kajian ini telah menggunakan analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensi. Analisis statistik deskriptif melibatkan min dan sisihan piawai manakala analisis statistik inferensi melibatkan ujian-t sampel berpasangan dan sampel bebas.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

Analisis purata peratus persetujuan pakar yang diperolehi bagi kesahan muka, kandungan dan ciri istimewa Modul Nyanyian “*Master Bond*” adalah masing-masing 76.57%, 71.88% dan 71.88%. Bagi menentukan keberkesanan Modul Nyanyian “*Master Bond*” bagi standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen dalam kalangan pelajar tingkatan 4, analisis ujian-t telah dijalankan.

Jadual 1 menunjukkan keputusan analisis markah ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Skor min bagi kumpulan kawalan dan rawatan ialah 56.50 dan 56.60 dengan perbezaan min sebanyak 1.95. Perbezaan min yang diperolehi ini menjelaskan bahawa tahap pencapaian pelajar bagi kedua-dua kumpulan adalah setara dan tidak memiliki sebarang perbezaan yang ketara. Berdasarkan ujian-t sampel bebas (*independent sample t-test*), hipotesis nul pertama ini gagal ditolak pada nilai  $p > 0.05$ . Nilai  $p$  yang dicatatkan ialah sebanyak 0.974 dan nilai  $t$  yang dicatatkan ialah sebanyak -0.33. Oleh itu, tiada perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Keadaan ini membuktikan bahawa tahap pengetahuan sedia ada berkaitan ikatan ion dan ikatan kovalen bagi responden adalah sama pada awal fasa pelaksanaan kajian.

**Jadual 1.** Analisis Ujian-T(Bebas) bagi Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai Signifikan p (2-tailed)
Pra	Kawalan	20	56.50	9.817	-0.33	0.974
	Rawatan	20	56.60	9.550		

Jadual 2 menunjukkan keputusan analisis markah bagi ujian pra dan ujian pos untuk kumpulan kawalan. Skor min bagi ujian pos sedikit mengalami peningkatan daripada skor min

ujian pra bagi kumpulan kawalan. Skor min bagi ujian pos ialah 58.45 manakala ujian pra ialah sebanyak 56.50. Perbezaan yang direkodkan antara dua skor min tersebut ialah sebanyak 1.95. Berdasarkan ujian-t sampel berpasangan (*paired sample t-test*), hipotesis nul yang kedua ini diterima pada nilai  $p < 0.05$ . Nilai p yang dicatatkan ialah 0.001 dan nilai t yang dicatatkan ialah sebanyak -12.706. Oleh itu, tiada perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan kawalan. Keadaan ini membuktikan bahawa kaedah konvensional yang digunakan bagi kumpulan kawalan tidak efisien dalam memberikan kesan positif ke atas tahap pencapaian pelajar terhadap topik ikatan ion dan ikatan kovalen.

**Jadual 2.** Analisis Ujian-T(Berpasangan) bagi Ujian Pra Dan Pos Kumpulan Kawalan

Ujian	Bilangan Sample (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai Signifikan p (2-tailed)
Pra	20	56.50	9.817	-12.706	<0.001
Pos	20	58.45	9.556		

Jadual 3 menunjukkan keputusan analisis markah bagi ujian pra dan ujian pos untuk kumpulan rawatan. Skor min bagi ujian pos mengalami peningkatan berbanding skor min ujian pra bagi kumpulan rawatan ini. Skor min bagi ujian pos ialah 75.15 manakala ujian pra ialah sebanyak 56.60. Perbezaan yang direkodkan antara dua skor min tersebut ialah sebanyak 18.550. Berdasarkan ujian-t sampel berpasangan (*paired sample t-test*), hipotesis nul yang ketiga ini ditolak pada nilai  $p < 0.05$ . Nilai p yang dicatatkan ialah 0.001 dan nilai t yang dicatatkan ialah sebanyak -37.110. Oleh itu, terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan rawatan. Keadaan ini membuktikan bahawa, kaedah yang digunakan oleh pengkaji bagi kumpulan rawatan iaitu penggunaan Modul Nyanyian “Master Bond” dalam pengajaran sememangnya dapat meningkatkan tahap pencapaian pelajar terhadap topik ikatan ion dan ikatan kovalen.

**Jadual 3.** Analisis Ujian-T (Berpasangan) bagi Ujian Pra Dan Pos Kumpulan Rawatan

Ujian	Bilangan Sample (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai Signifikan p (2-tailed)
Pra	20	56.60	9.550	-37.110	<0.001
Pos	20	75.15	9.315		

Jadual 4 menunjukkan keputusan analisis markah ujian pos bagi kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Skor min bagi kumpulan kawalan dan rawatan ialah 58.45 dan 75.15 dengan perbezaan min sebanyak 16.70. Perbezaan min yang diperolehi ini menjelaskan bahawa tahap pencapaian pelajar bagi kumpulan rawatan adalah lebih tinggi berbanding pencapaian pelajar bagi kumpulan kawalan. Berdasarkan ujian-t sampel bebas (*independent sample t-test*), hipotesis ini berjaya ditolak pada nilai  $p < 0.05$ . Nilai p yang dicatatkan ialah 0.001 dan nilai t yang dicatatkan ialah sebanyak -5.597. Oleh itu, terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pos pencapaian bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Keadaan ini membuktikan bahawa penggunaan Modul Nyanyian “Master Bond” dalam PdPc dapat meningkatkan tahap pencapaian pelajar bagi topik ikatan ion dan ikatan kovalen.

**Jadual 4.** Analisis Ujian-T(Bebas) bagi Ujian Pos Kumpulan Kawalan dan Rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai Signifikan p (2-tailed)
Pos	Kawalan	20	58.45	9.556	-5.597	<0.001
	Rawatan	20	75.15	9.135		

## **KESIMPULAN**

Dapatan kajian menunjukkan bahawa penggunaan Modul Nyanyian “*Master Bond*” dalam PdPc berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar bagi standard kandungan ikatan ion dan ikatan kovalen. Hal ini kerana Modul Nyanyian “*Master Bond*” ini mampu meningkatkan kefahaman pelajar sekaligus mewujudkan sesi PdPc yang lebih ceria. Implikasinya, modul ini juga telah memberikan peluang kepada pelajar untuk merasai pengalaman pembelajaran baharu di dalam kelas yang menggunakan aktiviti nyanyian dalam mempelajari konsep ikatan ion dan ikatan kovalen. Tambahan lagi, modul ini juga memberikan peluang kepada pelajar untuk belajar pada bila-bila masa sahaja dan di mana-mana sahaja.

## **RUJUKAN**

- Abdul Wahab N, Muhammad N, Ismail MS. (2020). Analisis Keberkesanan Penggunaan ICT dalam Mendepani Gelombang Revolusi Industri 4.0 dalam Kalangan Pelajar di Negeri Terengganu, Malaysia. *Asian People Journal*, 3(1), 101–109.
- Bakar MN, Ayob NA. (2021). Masalah Pembelajaran Mengenai Topik Ikatan Kimia Dalam Konteks Penyelesaian Masalah Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat.
- Darusalam G, Hussin S. (2016). Metodologi Penyelidikan Pendidikan Dalam Pendidikan: Amalan dan Analisis Kajian. (Second Ed.). Penerbit Universiti Malaya. Kuala Lumpur.
- Jamen KJ, Abdul Ghani NSH, Nordin SZ, Mohammad KI. (2021). Keberkesanan 3-D Molecular Visualization Augmented Reality (V-Max) Terhadap Pencapaian dan Kemahiran Visualisasi Pelajar dalam Topik Ikatan Kimia. *Journal on Technical and Vocational Education*, 6(2), 42–68.
- Lase D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *SUNDERMANN Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan Sains Humaniora Dan Kebudayaan*, 1(1), 28–43.
- Mantihal S, Maat SM. (2022). Pengaruh Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK21) Terhadap Minat Murid dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik; Satu Tinjauan Sistematis. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(1), 82-91.
- Mohd Nor MR, Rosli R. (2023). Elemen Didik Hibur dalam Buku Teks Matematik Kurikulum Standard Sekolah Rendah. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(1), 346–359.
- Ritonga PS, Yasthophi A. (2019). Pengembangan Instrumen Test Diagnostik Multiple Choice Four Tier Pada Materi Ikatan Kimia. *Konfigurasi : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 3(1), 23.

**Persepsi Guru Pelatih Terhadap Peranan AR dan Kesiediaan Mereka  
Menggunakan AR Dalam Pengajaran Kimia**  
*Perception of Trainee Teachers Towards the Role of AR and Their Readiness to  
Use AR in Teaching Chemistry*

**Nurul Hidayah Baharudin, Mohd Mokhzani Ibrahim\***

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

\*Emel: [mokhzani@fsmpt.upsi.edu.my](mailto:mokhzani@fsmpt.upsi.edu.my)

**ABSTRAK**

Sistem pendidikan Malaysia mengalami perubahan yang ketara seiring dengan perkembangan pesat Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK). Revolusi Industri 4.0 turut menyumbang kepada perubahan sistem pendidikan di negara ini dan penggunaan *Augmented Reality* (AR) adalah suatu pendekatan inovatif dalam pengajaran dan pembelajaran sains. Walau bagaimanapun, penggunaan AR dalam pengajaran Kimia masih di tahap yang rendah dan belum diterima pakai secara meluas dalam konteks pembelajaran berasaskan sekolah. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap peranan AR serta kesiediaan mereka menggunakan AR dalam pengajaran Kimia. Reka bentuk tinjauan telah digunakan dalam kajian ini. Pemilihan sampel kajian dijalankan secara rawak mudah melibatkan guru pelatih Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang terdiri daripada pelajar Semester 5, 6 dan 7 seramai 151 orang. Instrumen kajian merupakan soal selidik yang menggunakan skala *Likert* lima mata. Soal selidik mengandungi tiga bahagian, iaitu demografi sampel kajian, peranan AR dalam pengajaran masa kini dan kesiediaan guru pelatih menggunakan AR dalam pengajaran Kimia. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian *Statistical Packages for the Social Sciences* (SPSS) versi 27 bagi mendapatkan nilai kekerapan, peratusan, min, dan sisihan piawai bagi menjelaskan ketiga-tiga bahagian dalam soal selidik. Instrumen kajian ini memperoleh kesahan pakar sebanyak 91.2% dan nilai kebolehpercayaan sebanyak 0.940. Hasil kajian menunjukkan bahawa persepsi terhadap peranan AR dalam aspek fungsi AR dan kelebihan AR ( $M=4.13$ ,  $SP=0.322$ ) dan responden kajian mempunyai tahap kesiediaan menggunakan AR dalam pengajaran Kimia ( $M=4.06$ ,  $SP=0.296$ ). Kesimpulannya, AR mampu menghasilkan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan berkesan. Implikasinya, dapatan kajian ini dapat dijadikan sebagai garis panduan dan rujukan kepada semua pihak yang terlibat agar meningkatkan kemahiran dalam penggunaan AR dan penambahbaikan terhadap kesiediaan guru pelatih untuk menerapkan penggunaan AR dalam pengajaran Kimia.

**Kata kunci:** peranan, tahap kesiediaan, guru pelatih, Kimia, *Augmented Reality* (AR)

**ABSTRACT**

*Malaysian education system has undergone significant changes along with the rapid development of Information and Communication Technology (ICT). The Industrial Revolution 4.0 also contributed to changes in the education system in this country and the use of Augmented Reality (AR) is an innovative approach to science teaching and learning. However, the use of AR in Chemistry teaching is still at a low level and has yet to be widely adopted in school-based learning. This study was conducted to survey trainee teachers' perception of the role of AR in teaching today and their readiness to use AR in teaching Chemistry. This study identifies trainee teachers' perceptions of the role of AR as well as their*

*level of readiness to use it in teaching. A survey design was used in this study. The selection of the study sample was carried out in a random sampling involving trainee Chemistry teachers at Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) consisting of Semester 5, 6, and 7 students totaling 151 respondents. The research instrument was a questionnaire that used a five-point Likert scale. The questionnaire contains 3 parts, namely the demographics of the study sample, the role of AR in teaching today, and the willingness of trainee teachers to use AR in teaching Chemistry. Data were analyzed descriptively by using Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS) version 27 software to obtain frequency, percentage, mean, and standard deviation values to explain the three parts of the questionnaire. This research instrument obtained expert validity of 91.2% and a reliability value of 0.940. The results of the study show that the perception of the role of AR in terms of AR functionality and AR advantages ( $M=4.13$ ,  $SP=0.322$ ) and the respondents have a level of readiness to use AR in the teaching of Chemistry ( $M=4.06$ ,  $SP=0.296$ ). In conclusion, AR can create a more engaging and impactful learning environment. The implications of this study's findings can serve as a guideline and reference for all involved parties to enhance their skills in using AR and to improve the readiness of trainee teachers to integrate AR into Chemistry teaching.*

**Keywords:** *Role, level of readiness, trainee teachers, Chemistry, Augmented Reality (AR)*

## **PENGENALAN**

Sistem pendidikan Malaysia mengalami perubahan yang ketara seiring dengan perkembangan pesat Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK). Revolusi Industri 4.0 turut menyumbang kepada perubahan sistem pendidikan di negara ini dan penggunaan *Augmented Reality* (AR) adalah suatu pendekatan inovatif dalam pengajaran dan pembelajaran sains. Menurut Fitri *et al.* (2023) revolusi Industri 4.0 menekankan teknologi realiti maya yang mengurangkan penggunaan tenaga manusia. AR adalah teknologi yang menggabungkan antara dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (fizik) dengan menambahkan elemen digital, seperti gambar, video, atau animasi, ke dalam lingkungan nyata (Nincarean, 2013). Menurut Fitri *et al.* (2023), AR ialah media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep Kimia secara interaktif, seperti struktur atom dan bentuk molekul dalam ikatan Kimia. Aplikasi AR boleh memberikan maklumat tambahan tentang objek 3D yang sedang dilihat, seperti penjelasan audio dan animasi, yang boleh membantu pelajar memahami dengan lebih baik konsep yang diajar (Wahid *et al.*, 2017). Penggunaan permainan berintegrasikan AR yang menggunakan kaedah Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) telah memberikan kesan positif terhadap tahap visualisasi pelajar (Jamen *et al.*, 2021). Dengan mengimplementasi *Augmented Reality*, pendidik boleh meningkatkan penglibatan dan motivasi pelajar untuk belajar dengan memasukkan alat bantuan visual seperti media gambar dan video (Oueida *et al.*, 2023).

## **METODOLOGI**

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

Reka bentuk tinjauan telah digunakan dalam kajian ini untuk mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap peranan AR dalam aspek fungsi AR dan kelebihan AR serta kesediaan mereka menggunakan AR dalam pengajaran Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI).

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

Populasi bagi kajian ini adalah seramai 256 orang guru pelatih Kimia yang terdiri daripada pelajar semester lima hingga tujuh. Pemilihan sampel kajian dijalankan secara rawak mudah melibatkan guru pelatih Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) seramai 151 orang. Berdasarkan Jadual Penentuan Saiz Sampel *Krejcie* dan *Morgan* (1970), bagi populasi yang seramai 256 orang, sampel yang dicadangkan adalah seramai 151 orang.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah berbentuk soal selidik berskala *Likert* 5 mata iaitu 1 untuk sangat tidak setuju, 2 untuk tidak setuju, 3 untuk tidak pasti, 4 untuk setuju dan 5 untuk sangat setuju. Soal selidik mengandungi tiga bahagian, iaitu demografi sampel kajian, peranan AR dalam pengajaran masa kini dalam aspek fungsi AR dan kelebihan AR, dan kesediaan guru pelatih menggunakan AR dalam pengajaran Kimia.

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

Kesahan instrumen telah diberikan kepada dua pakar dan dianalisis menggunakan darjah persetujuan pakar. Secara purata, darjah peratus persetujuan pakar ialah 91.2%. Menurut Noah & Ahmad (2005), kesahan muka dan kandungan yang mencapai aras 70% dianggap telah mencapai tahap yang tinggi. Kajian rintis dilakukan sebelum kajian sebenar bertujuan memperbaiki alat kajian. 30 orang guru pelatih Kimia yang tidak termasuk sebagai sampel kajian. Ibrahim (2017), menyatakan bahawa antara 30 hingga 50 adalah bilangan yang munasabah, ideal dan mencukupi bagi kajian rintis. Nilai purata kebolehpercayaan soal selidik yang diperolehi daripada ujian *alpha Cronbach* menggunakan program SPSS versi 27.0 ialah 0.940. Justeru, instrumen kajian ini boleh diguna pakai dan mempunyai konsistensi yang tinggi. Kebolehpercayaan instrumen menggunakan interpretasi nilai *alpha Cronbach* di mana sekiranya nilai *alpha Cronbach*  $\geq 0.70$  atau menghampiri 1.0, kajian ini boleh diterima pakai dan mempunyai konsistensi yang tinggi (Bond & Fox, 2015).

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

Data dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian *Statistical Packages for the Social Sciences* (SPSS) versi 27 bagi mendapatkan nilai kekerapan, peratusan, min, dan sisihan piawai bagi menjelaskan ketiga-tiga bahagian dalam soal selidik. Interpretasi nilai skor min dilakukan bagi data yang diperolehi merujuk interpretasi nilai skor min (Norasmah & Salmah, 2011).

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

Seramai 151 orang guru pelatih Kimia memberi maklum balas soal selidik dalam kajian ini. Jadual 1 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai daripada dua konstruk yang dikaji iaitu peranan AR dalam pengajaran masa kini dalam aspek fungsi AR dan kelebihan AR, dan kesediaan guru pelatih menggunakan AR dalam pengajaran Kimia.

Jadual 1 menunjukkan persepsi guru pelatih terhadap peranan AR dalam pengajaran masa kini dalam aspek fungsi dan kelebihan AR adalah pada tahap yang tinggi, iaitu nilai min 4.13 dan sisihan piawai 0.322. Hasil daripada tinjauan menunjukkan bahawa dalam aspek kelebihan AR, 81.5% mempunyai persepsi bahawa penggunaan AR mampu memberi

gambaran yang jelas mengenai struktur molekul sebatian yang kompleks. Ini selari dengan kajian Monica Silva (2023), AR membolehkan pelajar mempelajari konsep abstrak yang sukar difahami. Teknologi AR dalam pembelajaran berfungsi sebagai alat yang berkesan untuk menggambarkan struktur molekul yang kompleks. Dengan menggabungkan teknologi AR ke dalam pelajaran Kimia, pelajar boleh memanipulasi dan berinteraksi dengan tiga dimensi molekul, mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang susunan ruang dan sudut ikatan molekul. Selain itu, dalam aspek fungsi AR, 51.7% responden sangat setuju dan 48.3% bersetuju bahawa AR digunakan untuk menerangkan konsep yang kompleks dalam bentuk 3D. Dalam subjek Kimia, melalui penggunaan teknologi AR, topik seperti ikatan molekul, daya antara molekul dan mekanisme tindak balas dengan cara yang merangsang secara visual. Penggunaan AR dalam permainan membolehkan pelajar untuk memvisualisasikan bentuk geometri molekul secara tiga dimensi (3D) dan menggerakkan gambar mengikut orientasi yang diinginkan agar sudut ikatan kimia boleh dilihat dengan jelas (Jamen et al., 2021).

**Jadual 1.** Nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk peranan AR dalam pengajaran masa kini dalam aspek fungsi AR dan kelebihan AR, dan kesediaan guru pelatih menggunakan AR dalam pengajaran Kimia

Konstruk	Min	Sisihan Piawai
Peranan AR dalam pengajaran masa kini dalam aspek fungsi AR dan kelebihan AR	4.13	0.322
Kesediaan guru pelatih menggunakan AR dalam pengajaran Kimia.	4.06	0.296

Bagi konstruk kesediaan guru pelatih menggunakan AR dalam pengajaran Kimia, 90.1% berpendapat bahawa AR merupakan perkara baru bagi mereka. Menurut Yusof *et al.* (2022), dalam Malaysia aplikasi AR dalam sistem pendidikan masih baru di mana tenaga pengajar masih belum menguasai sepenuhnya teknologi tersebut. Kekurangan infrastruktur dan sumber AR menyumbang kepada persepsi AR sebagai konsep baharu dan asing bagi guru pelatih. Hal ini kerana bahan pengajaran AR memakan masa dan memerlukan kemahiran sains komputeran yang tinggi dalam membangunkan bahan tersebut (Yuan & Rong, 2023). Walau bagaimanapun, kesediaan guru pelatih untuk menggunakan AR adalah tinggi dan terdapat hubungan yang signifikan secara positif antara penerimaan dan kesediaan untuk menggunakan AR dalam pengajaran Kimia.

## KESIMPULAN

Persepsi guru pelatih terhadap peranan AR dalam pengajaran masa kini melalui aspek fungsi AR dan kelebihan AR dan kesediaan mereka menggunakan AR dalam pengajaran Kimia adalah berada pada tahap yang tinggi bagi peranan AR (min = 4.13, SP = 0.322) dan kesediaan menggunakan AR (min = 4.06, SP = 0.296). Ini menunjukkan bahawa guru pelatih mempunyai persepsi yang baik dan positif terhadap teknologi AR. AR adalah perkembangan teknologi yang tidak dapat dinafikan dewasa ini yang dapat memberi impak kepada sistem pendidikan di Malaysia. Penggunaan AR dalam bidang pendidikan dapat meningkatkan prestasi kerja di dalam PdP seterusnya perlu dipelajari dengan lebih mendalam dan digunakan sebagai satu kaedah pedagogi baharu dalam dunia pendidikan. Namun, usaha memperkasakan teknologi AR diteruskan dalam skop yang lebih meluas dan dapat melahirkan generasi intelek dalam penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) dan para guru dapat memanfaatkan teknologi ini bagi pelaksanaan pengajaran yang lebih berkesan.



## RUJUKAN

- Alzain HA. (2019). The role of social networks in supporting collaborative e-learning based on connectivism theory among students of PNU. Retrieved from <https://earsiv.anadolu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11421/26081/10.17718-tojde.557736-701800.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baskaran VL, Abdullah N. (2022). Authentic learning approach in science education: pendekatan pembelajaran autentik dalam pendidikan sains. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 12(1), 54-64.
- Fitri TN. (2023). Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technology in education: media of teaching and learning: a review. *International Journal*, 4(01), 14-25.
- Giordano S, Morosi L, Veglianese P, Licandro SA, Frapolli R, Zucchetti, Davoli E. (2016). 3D mass spectrometry imaging reveals a very heterogeneous drug distribution in tumors. *Scientific reports*, 6(1), 37027.
- Gunalan D, Din R. (2023). Meningkatkan pencapaian murid bagi topik pencernaan makanan dalam subjek sains tahun 3 menggunakan augmented reality (AR). *Journal of Personalized Learning*, 5(1), 19-29.
- Ilma Azizah, Mulyani Sri, Khoerunnisa Fitri. (2017). Development of POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) strategy based on intertextual learning of acid- base concepts. *International Conference on Mathematics and Science Education*, January 2017, Bandung.
- Kherul Jefri Jamen, Nor Syatilla Haerany Abd Ghani., Nordin, Siti Zahrah Nordin, & Ilyana Mohammad Kamel. (2021). Keberkesanan 3-D molecular visualization augmented reality (V-MAX) terhadap pencapaian dan kemahiran visualisasi pelajar dalam topik ikatan Kimia. *Journal on Technical and Vocational Education*, 6(2), 42-68.
- Marrahi-Gomez V, Belda-Medina J. (2022). The integration of augmented reality (AR) in education. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 9(12). 475-487.
- Min Fan, Alissa N, Antle. (2020). An english language learning study with rural chinese children using an augmented reality app. *Proceedings of the Interaction Design and Children Conference*, 385-397.
- Napes MM, Sharif AM. (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.
- Ng JY, Ng ZR. (2023). Intention to use augmented reality apps for education—a behavioural study among Malaysian generation Z. Doctoral dissertation, UTAR.
- Oueida S, Awad P, Mattar C. (2023). Augmented reality awareness and latest applications in education: a review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(13), 21-44.
- Popenici SA, Kerr S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1-13.
- Reanuga Manikam, Siti Mistima Maat. (2023). Sorotan literatur bersistematik: trend augmented reality dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 8(1), e002046.
- Restika AP, Nirwana H, Asriyadi A. (2021). Implementasi augmented reality sebagai media pembelajaran untuk pengenalan komponen total station. *Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika*.
- Roman B, Sands S, Pallant JI. (2021). Augmented reality and the customer journey: An exploratory study. *Australasian Marketing Journal*, 29 (4), 354-363.
- Setyawan B, Rufii Fn, Fatirul AN. (2019). Augmented reality dalam pembelajaran ipa bagi siswa sd. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(1). 78-90.
- Shahroom AA, Hussin N. (2018). Industrial revolution 4.0 and education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9), 314-319.
- Uriarte-Portillo A, Zatarain-Cabada R, Barrón-Estrada ML, Ibáñez-Espiga MB, Re AQ. (2020). An intelligent tutoring system with augmented reality technology focused on chemistry. *Research in Computing Science*, 149(12), 49-56.
- Yusof AS, Jima'ain MTA@Rahim SA, Abuhassna H. (2022). Implementation of augmented reality (ar) in malaysian education system. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 11(3), 1207-1216.

**Pembangunan Dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan Model Unsur Kumpulan 1 Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4**  
*Development and Perception of Trainee Teacher for Applicability of Element Model Group 1 of Periodic Table Form 4 Chemistry*

**Muhammad Fahmi Baser, Maizatul Najwa Jajuli\***

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

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

**ABSTRAK**

Kajian bertujuan untuk membangunkan Model Unsur dan mengkaji persepsi kebolehgunaan guru pelatih bagi Kumpulan 1 Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4. Model Unsur ini dibangunkan berdasarkan model reka bentuk instruksi iaitu model ADDIE. Dua orang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI dilantik sebagai pakar penilai untuk mendapatkan kesahan muka, kesahan kandungan kesahan konstruk soal selidik bagi pembangunan Model Unsur. Seramai 148 orang populasi yang dipilih berdasarkan Jadual Krejcie & Morgan dan seramai 103 orang guru pelatih ISMP Kimia Semester 6 dan 7 sesi 2023/2024 untuk menjawab soal selidik bagi mengukur persepsi. Data kesahan, kebolehpercayaan dan persepsi kebolehgunaan dianalisis berdasarkan formula peratus persetujuan pakar, manakala nilai *Alpha Cronbach* dan skor min diperolehi menerusi perisian *Statistical Package for Social Studies (SPSS)*. Dapatan kajian menunjukkan bahawa purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan konstruk soal selidik adalah 87.50%, 90.63% dan 88.13% manakala nilai pekali Alfa Cronbach pula 0.948. Nilai purata min bagi keempat-empat konstruk ialah bahagian B (3.74), Bahagian C (3.64), bahagian D (3.70) dan bahagian E (3.70). Nilai sisihan piawai bagi keempat-empat konstruk ialah bahagian B (0.444), bahagian C (0.492), bahagian D (0.539) dan bahagian E (0.481). Kesimpulannya, kajian ini mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan persepsi kebolehgunaan yang tinggi. Implikasinya, warga pendidik khususnya guru dapat meningkatkan kreativiti dalam kaedah pengajaran apabila menggunakan Model Unsur di dalam bilik darjah.

**Kata kunci:** model, kumpulan 1, model ADDIE

**ABSTRACT**

*The study aims to develop the Element Model and assess the trainee teachers' usability perceptions for Group 1 of the Periodic Table of Chemical Elements for Form 4. The Element Model was developed based on the instructional design model, specifically the ADDIE model. Two lecturers from the Chemistry Department at UPSI were appointed as expert evaluators to ensure face validity, content validity, and construct validity of the Element Model development survey. A population of 148 individuals was selected based on the Krejcie & Morgan Table, and 103 trainee teachers of ISMP Chemistry Semester 6 and 7 for the 2023/2024 session were chosen to respond to the survey to measure their perceptions. The validity, reliability, and usability perception data were analyzed using the expert agreement percentage formula, while Cronbach's Alpha coefficient and minimum score were obtained through the Statistical Package for Social Studies (SPSS) software. The study findings indicated that the average expert agreement percentage for face validity, content validity, and construct validity of the survey was 87.50%, 90.63%, and 88.13%, respectively, while the Cronbach's Alpha coefficient value was 0.948. The average minimum score for all four constructs was Section B (3.74),*

*Section C (3.64), Section D (3.70), and Section E (3.70). The standard deviation for the four constructs was Section B (0.444), Section C (0.492), Section D (0.539), and Section E (0.481). In conclusion, this study has high validity, reliability, and usability perceptions. The implication is that educators, especially teachers, can enhance creativity in teaching methods when using the Element Model in the classroom.*

**Keywords:** *model, group 1, ADDIE's model*

## **PENGENALAN**

Guru baharu yang kurang berpengalaman mengalami kesukaran untuk menerangkan konsep kimia yang bersifat abstrak. Ini turut disokong oleh Noraini Khamis & Aliza Alias (2016), menyatakan bahawa guru-guru yang berpengalaman mengandungi tahap kesediaan dari pelbagai segi aspek seperti pengetahuan, kemahiran serta sikap profesional yang lebih tinggi berbanding guru yang kurang pengalaman. Guru hanya menjelaskan secara teori mengikut buku teks dalam pembelajaran kimia. Hal ini menunjukkan guru mempunyai kesukaran di dalam menyampaikan konsep kimia seperti Jadual Berkala Unsur disebabkan tidak dapat dipraktikkan di dalam kehidupan seharian para pelajar. Tahap kesukaran kefahaman Jadual Berkala adalah 4 (Susah) daripada 5 (Sangat Susah) dalam skala likert yang diberikan Dani Asmadi Ibrahim, Azraai Othman & Othman Talib, (2015).

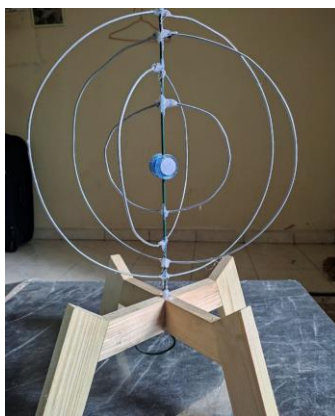
Penggunaan bahan pendidikan menjadikan pembelajaran dan kefahaman menjadi mudah kepada semua murid bagi setiap aras (Sani Ahmad, Nina Diana Nawi & Diyana Zulaika Abdul Ghani, 2023). Setiap individu mempunyai gaya belajar yang berlainan antaranya ialah gaya pembelajaran visual, gaya pembelajaran auditori dan gaya pembelajaran kinestetik. Justeru itu, kepelbagaian dari segi kefahaman pelajar untuk memproses maklumat adalah berbeza serta mempengaruhi pelajar untuk bertindak terhadap bahan pengajaran guru. Para pelajar kurang berminat terhadap mata pelajaran kimia disebabkan oleh beberapa faktor seperti yang dinyatakan oleh Muderawan *et al.* (2019) dimana murid mempunyai kurang motivasi diri dalam mempelajari matapelajaran kimia, kaedah pengajaran yang kurang efektif, cara pengolahan idea oleh guru dan waktu pembelajaran kimia yang kurang efektif. Hal ini menunjukkan bahawa pentingnya penggunaan bahan bantu mengajar bagi membantu dan menarik perhatian para pelajar dalam mempelajari tajuk Jadual Berkala Unsur terutamanya dalam Kumpulan 1.

Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan Model Unsur mengikut model Chadwick bagi bidang pembelajaran Jadual Berkala Unsur Kumpulan 1 Kimia Tingkatan 4 dan mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan Model Unsur dalam konstruk kegunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan belajar penggunaan dan kepuasan.

## **METODOLOGI**

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

Kajian ini merupakan satu kajian kuantitatif yang bertujuan untuk membangun dan menguji persepsi kebolegunaan Model Unsur di kalangan guru pelatih bagi standard kandungan Kumpulan 1 Jadual Berkala Unsur Kimia Tingkatan 4. Reka bentuk bagi kajian ini adalah reka bentuk kajian pembangunan yang menggunakan model ADDIE. Model ADDIE ini terdiri daripada lima fasa penting iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian.



**Rajah 1.** Model Unsur

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

Kajian ini melibatkan populasi guru pelatih ISMP Kimia semester 6 dan 7 sesi 2023/2024. Seramai 103 orang pelajar daripada 148 orang pelajar dipilih berdasarkan pensampelan rawak mudah mengikut jadual Krejcie dan Morgan 1970. Bagi mendapatkan kesahan, dua orang pakar yang terdiri daripada pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI telah dipilih.

### ***Instrumen Kajian***

Sebanyak dua instrumen kajian yang digunakan untuk mengutip data. Instrumen yang digunakan bagi kajian ini adalah borang kesahan muka dan kandungan serta borang kesahan soal selidik persepsi kebolegunaan. Soal selidik merupakan kaedah yang digunakan untuk mendapatkan dan mengumpulkan data kajian..

### ***Analisis Data***

Kedua-dua instrumen menggunakan skala likert empat mata bagi memudahkan responden mengisi borang serta mempercepatkan proses merekod data. Formula peratus persetujuan pakar digunakan bagi menentukan nilai kesahan muka, kesahan kandungan serta kesahan konstruk soal selidik. Bagi menganalisis data daripada borang soal selidik kebolepercayaan pula, nilai Alfa Cronbach digunakan. Analisis berbentuk statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan nilai persepsi kebolegunaan Model Unsur

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Analisis Kesahan***

Jadual 1 menunjukkan dapatan kajian mengenai analisis kesahan Model Unsur yang dibangunkan. Model Unsur mempunyai kesahan yang tinggi iaitu 87.50% bagi muka, 90.63% bagi kandungan dan 88.13% bagi soal selidik persepsi guru pelatih terhadap Model Unsur. Analisis kesahan menunjukkan peratusan persetujuan daripada pakar-pakar yang dilantik untuk muka, kandungan dan soal selidik persepsi Model Unsur adalah mencapai tahap kesahan yang tinggi iaitu melebihi 70%. Menurut Tuckman & Waheed (1981), kandungan soal selidik menurut pandangan pakar adalah tinggi jika peratus persetujuan pakar adalah 70 peratus ke atas.

**Jadual 1.** Analisis kesahan

Kesahan	Purata Persetujuan Pakar (%)
Muka Model Unsur	87.50%
Kandungan Model Unsur	90.63%
Soal selidik persepsi guru pelatih terhadap permainan Model Unsur	88.13%

### **Analisis Kebolehpercayaan**

Bagi menguji kebolehpercayaan Model Unsur, seramai 15 orang responden terdiri daripada guru pelatih ISMP Kimia semester 6 dan 7 sesi 2023/2024. Data yang diperoleh daripada responden kemudiannya akan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Studies (SPSS)*. Nilai pekali Alfa Cronbach pula digunakan bagi mengukur kebolehpercayaan model ini. Kebolehpercayaan model ini adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi kerana mempunyai nilai Alfa Cronbach 0.948. Nilai alfa,  $\alpha$  yang melebihi 0.800 iaitu minat dan sikap adalah dianggap sangat baik (Asbulah et al., 2018). Berdasarkan pernyataan Bond dan Fox (2015) juga dinyatakan bahawa nilai Alfa Cronbach yang boleh diterima adalah antara 0.71 hingga 0.99. Hal ini membuktikan bahawa kebolehpercayaan Model Unsur ini adalah tinggi dalam kalangan guru pelatih.

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

Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian mengenai analisis soal selidik persepsi guru pelatih. Terdapat 4 konstruk yang terkandung dalam soal selidik persepsi guru pelatih terhadap Model Unsur iaitu kegunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan belajar penggunaan, dan kepuasan Model Unsur. Min yang diperoleh adalah tinggi bagi setiap konstruk soal selidik iaitu 3.74 (SP=0.444) bagi kegunaan, 3.64 (SP=0.492) bagi kemudahan penggunaan, 3.70 (SP= 0.539) bagi kemudahan belajar penggunaan dan 3.70(SP=0.481). Menurut Mohd Asri Harun (2016), nilai min antara 3.51 hingga 4.00 adalah tinggi. Menurut kajian Zulzana Zulkarnain (2012), nilai sisihan piawai antara 0.26 hingga 0.50 menunjukkan kesepakatan yang tinggi daripada responden.

**Jadual 2.** Analisis Soal Selidik Persepsi Guru Pelatih

Konstruk	Bilangan Item	Min	Interpretasi	Sisihan Piawai	Kesepakatan
Kegunaan	5	3.74	Tinggi	0.444	Tinggi
Kemudahan Penggunaan	5	3.64	Tinggi	0.492	Tinggi
Kemudahan Belajar	4	3.70	Tinggi	0.539	Sederhana
Kepuasan	6	3.70	Tinggi	0.481	Tinggi

Konstruk kegunaan mempunyai nilai kesepakatan yang tinggi serta mendapat nilai yang paling tinggi diantara keempat-empat konstruk. Hal ini menunjukkan bahawa Model Unsur sesuai digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi tajuk kumpulan 1 Jadual Berkala Unsur. Model yang direka dengan baik boleh meningkatkan pembelajaran dengan menyediakan rangka kerja berstruktur untuk memahami konsep yang kompleks (Clark & Mayer, 2016). Seterusnya, Konstruk kemudahan penggunaan mendapat nilai interpretasi tinggi menunjukkan bahawa Model Unsur senang digunakan sebagai bahan bantu mengajar. Model Penerapan Teknologi Pendidikan (META) oleh Dunne dan Ives (2005) menonjolkan kemudahan penggunaan sebagai faktor utama yang mempengaruhi penggunaan teknologi oleh guru dalam pendidikan, mencadangkan kemesraan pengguna boleh memberi kesan yang ketara kepada keberkesannya dalam persekitaran pembelajaran. Bagi konstruk kemudahan belajar didapati

kesepakatan terhadap konstruk ini adalah sederhana. Penambahbaikan bagi konstruk ini adalah menyediakan lebih banyak video penggunaan serta penggunaan manual yang lebih terperinci mengenai Model Unsur bagi meningkatkan kefahaman serta menarik minat para pengguna supaya objektif pembelajaran tercapai.

Akhir sekali adalah konstruk kepuasan yang mempunyai interpretasi tinggi menunjukkan bahawa para pengguna bersetuju bahawa Model Unsur dapat membantu dari segi keseronokan dan cara penggunaan Model Unsur dalam mempelajari Kumpulan 1 Jadual Berkala Unsur. Kajian oleh Motiwalla (2007) mendapati bahawa pelajar yang menggunakan pengajaran pengantaraan teknologi melaporkan kepuasan yang lebih tinggi berbanding kaedah tradisional, mencadangkan potensi peningkatan penglibatan pelajar dan sikap positif terhadap model pendidikan yang menggabungkan teknologi.

## **KESIMPULAN**

Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa pembangunan Model Unsur memperoleh nilai kesahan muka yang tinggi iaitu 87.50% dan 90.63% bagi kesahan muka. Nilai kebolehpercayaan modul ini juga memperoleh nilai pekali Alfa Cronbach yang tinggi iaitu 0.948. Seterusnya, purata min bagi keempat-empat konstruk adalah tinggi. Bagi sisihan piawai kesepakatan tiga daripada empat konstruk adalah tinggi iaitu konstruk kegunaan, kemudahan penggunaan dan kepuasan Model Unsur manakala konstruk bagi kemudahan belajar mendapat kesepakatan sederhana. Konklusinya, Model Unsur ini mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan yang tinggi. Kandungan Model 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*. Routledge
- Clark RC, Mayer RE. (2016). *E-learning and the science of instruction* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Dani AI, Azraai O, Othman T. (2015) Pandangan Pelajar Dan Guru Terhadap Tahap Kesukaran Tajuk-Tajuk Kimia.
- Dunne J, Ives B. (2005). A Model Of Educational Technology Adoption. *Journal Of Educational Technology & Development Exchange*, 3(1), 11–23.
- Krejcie RV, Morgan DW. (1970). *Determining Sample Size For Research Activities*. *Educational And Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- 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. *Malaysia Journal of Society and Space*, 12(9), 32-45.
- Motiwalla JF. (2007). Student Satisfaction with Technology-Mediated Instruction: A Comparative Study. *Quarterly Review of Distance Education*, 8(2), 189-202.
- Muderawan IW, Wiratma IGL, Nabila MZ. (2019). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), 17.
- Noraini K, Aliza A. (2016). Kesediaan Guru Pendidikan Khas dalam Melaksanakan Program Transisi di Sekolah. *International Conference on Special Education In Southeast Asia Region*. p. 556-560.
- Sani A, Nina DN, Diyana ZAG. (2023). Mengatasi Masalah Kekurangan Bahan Pengajaran dan Pembelajaran Pendidikan Khas melalui laman web (Portal).
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating An Individualized Science Program For Community College Students. *Journal Of Research In Science Teaching*, 18(6), 489-495.
- Zulzana Z, Mohamed S, Roslina AT. (2012). Hubungan antara minat, sikap dengan pencapaian pelajar dalam kursus CC301-Quantity Measurement. Politeknik Port Dickson. p.1-16.

## **Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Terhadap E-Modul Chemezy bagi Standard Kandungan Penyediaan Garam bagi Pelajar Tingkatan 4** *Development and Perception of Usability of The Chemezy e-Module for The Preparation of Salts to Form 4 Students*

**Nor Shamiera Ashiera Sapar, Maizatul Najwa Jajuli\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kajian yang dijalankan adalah untuk membangunkan e-modul Chemezy bagi standard kandungan penyediaan garam dalam mata pelajaran Kimia tingkatan empat dan mengenal pasti persepsi kebolehgunaan e-modul Chemezy daripada kalangan pelajar tingkatan empat terhadap reka bentuk, kebergunaan, interaktif dan minat terhadap e-modul Chemezy. Reka bentuk kajian ini adalah kajian pembangunan yang menggunakan pendekatan kuantitatif melalui reka bentuk model ADDIE. Teknik persampelan yang digunakan adalah secara persampelan mudah. Instrumen yang digunakan adalah borang kesahan dan soal selidik persepsi kebolehgunaan. Kesemua instrumen kajian telah disahkan oleh dua orang pakar dengan mendapat purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan sebanyak 89.56% dan bagi kesahan konstruk soal selidik persepsi kebolehgunaan pula sebanyak 88.59%. Nilai pekali kebolehpercayaan Alfa Cronbach yang diperolehi daripada kajian rintis adalah sebanyak 0.888. Sejumlah 67 sampel pelajar tingkatan empat untuk menjawab soal selidik persepsi kebolehgunaan. Analisis dapatan kajian adalah secara analisis statistik deskriptif untuk mendapatkan nilai purata min dan sisihan piawai. Purata nilai min dan sisihan piawai bagi setiap aspek ialah reka bentuk (Min=3.47, SP=0.36), bahagian kebergunaan (Min=3.67, SP=0.21), bahagian interaktif (Min=3.61, SP=0.22) dan bahagian minat terhadap e-modul (Min=3.62, SP=0.29). Nilai yang diperolehi menunjukkan persepsi yang positif daripada responden. Kesimpulannya, e-modul Chemezy mematuhi standard kandungan penyediaan garam dan boleh digunakan oleh pelajar sebagai bahan pembelajaran.

**Kata kunci:** pembangunan e-modul, penyediaan garam, ADDIE, persepsi kebolehgunaan

### **ABSTRACT**

*The research carried out was to develop the Chemezy e-module for the salt preparation content standard in the Form four Chemistry subjects and to identify the perception of the usability of the e-Module of Chemezy among the fourth level students towards the design, usability, interactive and interest in the Chemezy e-Module. The design of this study is a developmental study that uses a quantitative approach through the design of the ADDIE model. The sampling techniques used are simple samplings. The instruments used are validity forms and usability perception surveys. All the test instruments were validated by two experts with an average expert approval rate of 89.56% for facial and content accuracy and 88.59% for the construction of the usability perception survey. The Alfa Cronbach reliability scale obtained from the pioneer study is 0.888. A total of 67 samples of fourth grade students responded to the usability perception survey. The analysis of the study findings is statistically descriptive analysis to obtain average values min and standard fractions. The average min values and default fractions for each aspect are design (Min=3.47, SP=0.36), usability part (Min =3.67, SP =0.21), interactive part (min=3.61, SP= 0.22) and interactive part in e-modules (Min=23.62,*

*SP=0.029). The value obtained indicates a positive perception of the respondents. In conclusion, the Chemezy e-module complies with the salt preparation content standard and can be used by students as a learning material.*

**Keywords:** *e-module development, salt preparation, ADDIE, usability perception*

## **PENGENALAN**

Kimia merupakan mata pelajaran yang termasuk dalam pendidikan STEM di peringkat sekolah menengah di Malaysia. Mata pelajaran ini memerlukan penerapan dan keutamaan kemahiran Pembelajaran Abad Ke-21 dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi memandangkan pembelajaran kimia adalah mencabar. Topik garam dalam pembelajaran kimia merupakan antara topik yang susah kerana berkonsepkan abstrak (Doraiserian & Damanhuri, 2021). Selain, dikuatkan lagi dengan pernyataan oleh Shamsulbahri dan Zulkipli, 2021 yang menyatakan bahawa topik garam itu dikatakan abstrak dan sukar kerana melibatkan pelbagai maklumat dan pengintegrasian banyak kemahiran asas dan pengetahuan dalam kimia seperti menulis formula dan persamaan, konsep mol, ikatan ionik, dan tindak balas asid-bes.

Permasalahan lain yang timbul adalah berkaitan dengan penguasaan pelajar yang lemah berkaitan konsep asas membawa kepada kecenderungan pelajar untuk mempunyai tanggapan salah atau miskonsepsi yang menyebabkan pelajar menghadapi kesukaran untuk menyelesaikan permasalahan dalam mata pelajaran Kimia dan kesukaran dalam mempelajari topik selanjutnya yang lebih kompleks oleh (Salame & Nikolic, 2021; Elham & Dilmaghani, 2019; Ting 2016). Penguasaan atau kefahaman terhadap konsep asas topik garam yang lemah akan menyebabkan pelajar mengalami kesukaran dan miskonsepsi dalam mempelajari topik tersebut seperti yang telah dinyatakan dalam kajian oleh Izzati dan Rochmah (2020). Seterusnya, pelajar juga dikatakan mengalami masalah yang melibatkan aktiviti amali iaitu semasa menjalankan eksperimen dalam pembelajaran kimia.

Masalah-masalah yang timbul ini dapat diatasi dengan menerapkan penggunaan bahan pembelajaran yang berasaskan modul sebagai inisiatif yang dilaksanakan dengan menjadikan penggunaan modul sebagai salah satu BBM yang dapat membantu guru dan pelajar semasa PdPc. Penggunaan BBM yang sesuai adalah penting semasa proses PdPc dijalankan kerana dapat memberikan manfaat terhadap peningkatan prestasi kecemerlangan akademik pelajar. BBM berbentuk modul juga merupakan salah satu penyelesaian dalam mengatasi masalah pengajaran dan pembelajaran kimia melalui penggunaan modul interaktif yang dilengkapi dengan gambar animasi dan video yang membantu pelajar visualisasi topik yang bersifat abstrak seperti topik garam dalam pembelajaran kimia menjadi lebih mudah.

Justeru, keadaan ini telah mendorong pengkaji untuk membangunkan satu bentuk BBM iaitu e-modul yang lebih efektif untuk diaplikasikan dalam pengajaran dan pembelajaran bagi standard kandungan Penyediaan Garam dalam mata pelajaran Kimia tingkatan empat dan juga mengkaji persepsi kebolegunaan pelajar tingkatan empat dari segi reka bentuk, kebergunaan, interaktif dan minat terhadap e-modul Chemezy yang dibangunkan.

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk***

Reka bentuk kajian ini adalah jenis reka bentuk kajian yang digunakan oleh pengkaji adalah kajian ubahsuai reka bentuk dan pembangunan. Model ADDIE digunakan sebagai model reka bentuk kajian ini. Model ADDIE ini terdiri daripada lima fasa penting iaitu fasa analisis, fasa



reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian. Rajah 1 merupakan e-modul Chemezy yang telah dibangunkan.



**Rajah 1.** E-modul Chemezy yang dibangunkan

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

Kajian ini melibatkan sampel kajian daripada populasi pelajar tingkatan empat di sebuah sekolah menengah. Seramai 15 orang telah dipilih untuk menjalankan kajian rintis manakala 67 orang pelajar dipilih untuk menjalankan kajian sebenar di mana bilangan sampel diambil kira menggunakan kaedah persampelan mudah.

### ***Instrumen Kajian***

Kajian ini merupakan satu kajian kuantitatif yang bertujuan untuk membangun dan menguji persepsi kebolegunaan e-modul Chemezy bagi standard kandungan Penyediaan Garam tingkatan 4. Kajian ini menggunakan dua jenis instrumen yang terdiri daripada borang penilaian kesahan muka dan kandungan dan soal selidik persepsi kebolegunaan pelajar tingkatan 4 terhadap e-modul Chemezy.

### ***Analisis Data***

Peratusan persetujuan pakar digunakan bagi menentukan nilai kesahan muka, kesahan kandungan serta kesahan konstruk soal selidik persepsi kebolegunaan. Kebolehpercayaan borang soal selidik dianalisis dengan mencari nilai Alfa Cronbach. Analisis statistik deskriptif diguna pakai untuk mendapatkan nilai persepsi kebolegunaan e-modul Chemezy.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan***

Kesahan muka dan kandungan dan kesahan konstruk soal selidik persepsi kebolegunaan e-modul Chemezy yang melibatkan dua orang pensyarah dari Jabatan Kimia UPSI. Kesahan dinilai dengan menggunakan formula peratusan persetujuan pakar. Dapatan ini menunjukkan bahawa peratusan persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan adalah 89.56% dan kesahan konstruk soal selidik persepsi kebolegunaan adalah 88.59%. Kesemua kesahan yang diperoleh disimpulkan bahawa mempunyai nilai peratus persetujuan pakar yang tinggi dengan merujuk Tuckman & Waheed (1981) yang menyatakan bahawa sesuatu kesahan yang dibuat dan mendapat peratus persetujuan pakar yang bermula dari 70% dan ke atas adalah dikira sebagai tinggi.

**Jadual 1.** Analisis kesahan

<b>Kesahan</b>	<b>Purata Persetujuan Pakar (%)</b>
Muka Model Unsur	87.50%
Kandungan Model Unsur	90.63%
Soal selidik persepsi guru pelatih terhadap permainan Model Unsur	88.13%

### ***Kebolehpercayaan***

Seramai 15 orang pelajar dari sebuah sekolah menengah terlibat sebagai responden untuk menguji kebolehpercayaan item dalam borang soal selidik yang dibina oleh. Data yang diperoleh daripada responden kemudian dianalisis dengan menggunakan IBM SPSS Statistics 29. Nilai pekali kebolehpercayaan Alfa Cronbach digunakan bagi mengukur kebolehpercayaan item-item dalam borang soal selidik ini. Kebolehpercayaan e-modul ini adalah pada tahap yang baik iaitu mencapai nilai 0.88. Skala penentuan nilai pekali kebolehpercayaan Alfa Cronbach menurut Asbulah et al. (2018), dikatakan sangat baik sekiranya nilai yang diperoleh melebihi 0.800. Oleh itu, secara keseluruhan item-item dalam borang soal selidik yang dibina mempunyai kebolehpercayaan tinggi.

### ***Persepsi Kebolehgunaan***

Jadual 1 menunjukkan hasil dapatan kajian bagi persepsi kebolehgunaan pelajar tingkat 4 dari segi reka bentuk, kebergunaan, interaktif dan minat terhadap e-modul Chemezy.

**Jadual 1.** Analisis Min dan Sisihan Piawai Konstruk Persepsi Kebolehgunaan

<b>Konstruk</b>	<b>Min</b>	<b>Sisihan Piawai</b>
Reka Bentuk	3.47	0.36
Kebergunaan	3.67	0.21
Interaktif	3.61	0.22
Minat	3.62	0.29

Analisis statistik deskriptif telah dijalankan oleh pengkaji untuk mengkaji persepsi pelajar tingkatan empat terhadap e-modul Chemezy dengan mencari purata nilai min dan sisihan piawai bagi empat aspek iaitu reka bentuk, kebergunaan, interaktif dan minat. Dalam kajian ini, bagi aspek reka bentuk, purata nilai min yang diperoleh adalah 3.47. Hal ini jelas menunjukkan bahawa reka bentuk e-modul Chemezy mempunyai elemen yang pelbagai dan boleh dilihat seperti visual, tulisan dan warna. Menurut Sapie Sabilan (2018) BBM yang dibina iaitu mempunyai ciri boleh dilihat, berwarna-warni dan mempunyai bentuk yang menarik dapat membantu pelajar dalam pembelajaran.

Aspek kebergunaan pula mempunyai dapatan data purata nilai min yang diperoleh sebanyak 3.67. Bahrum dan Ibrahim (2018) yang menyatakan ciri-ciri kebergunaan tertentu dalam modul menjadikannya sebagai bahan pembelajaran. Seterusnya, aspek interaktif pula telah memperoleh nilai purata min sebanyak 3.61. Seterusnya, aspek interaktif dalam menjadikan pembelajaran lebih berkesan kerana dalam membangunkan BBM adalah penting untuk menekankan kaedah pembelajaran yang efektif dan fleksibel kepada golongan pelajar-pelajar generasi Z yang mengikut kesesuaian mereka (Agus Purnomo et al., 2016).

Akhir sekali, aspek minat yang mendapat purata nilai min sebanyak 3.62. Unsur Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) yang terkandung dalam e-modul yang dibangunkan bertujuan menarik minat pelajar. Dapatan kajian Kalaiselvi Shanmugam dan

Balamuralitharan Balakrishnan (2019) membuktikan bahawa pelajar menunjukkan minat apabila TMK diintegrasikan dalam bahan pembelajaran.

Lantaran itu, keempat-empat aspek ini mempunyai interpretasi min yang tinggi dan hal ini membuktikan bahawa e-modul Chemezy mendapat persepsi yang positif daripada responden. Menurut Mohd Asri Harun (2016), nilai min antara 3.51 hingga 4.00 adalah tinggi. Begitu juga dengan nilai sisihan piawai yang diperoleh oleh kesemua item adalah tinggi. Menurut Ramlee dalam kajian Zulzana Zulkarnain (2012), nilai sisihan piawai antara 0.26 hingga 0.50 menunjukkan kesepakatan yang tinggi daripada responden.

## **KESIMPULAN**

Hasil daripada kajian menunjukkan bahawa pembangunan e-modul Chemezy memperoleh nilai kesahan muka dan kandungan yang iaitu 89.56% dan kesahan konstruk soal selidik persepsi kebolehgunaan adalah sebanyak 88.59%. Kesahan muka dan kandungan dan kesahan konstruk soal selidik persepsi kebolehgunaan adalah tinggi. Nilai kebolehppercayaan soal selidik ini juga memperoleh nilai pekali kebolehppercayaan Alfa Cronbach yang tinggi iaitu 0.88. Seterusnya, kesemua konstruk persepsi kebolehgunaan juga adalah pada tahap yang tinggi dengan purata nilai min dan sisihan piawai bagi setiap aspek adalah reka bentuk (Min=3.47, SP=0.36), bahagian kebergunaan (Min=3.67, SP=0.21), bahagian interaktif (Min=3.61, SP=0.22) dan bahagian minat terhadap e-modul (Min=3.62, SP=0.29). Oleh itu, dapat dikatakan bahawa kajian ini telah berjaya mencapai kedua-dua objektif kajian.

## **RUJUKAN**

- Asbullah LH, Lubis MA, Aladdin A. (2018). Kesahan dan kebolehppercayaan instrumen pengetahuan kolokasi Bahasa Arab IPT (I-KAC IPT) menggunakan model pengukuran Rasch. *Asean Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization*, 2(1), 97–106
- Bahrum S, Ibrahim MN. (2018). Kebolehgunaan Modul “steAm” dalam Pengajaran dan Pembelajaran Pendidikan Seni Visual Sekolah Rendah. *Jurnal Seni dan Pendidikan Seni*, 6, 65–79
- Doraiseriyana ER., Damanhuri MIM. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28
- Elham H, Dilmaghani KA. (2019). Students’ misconceptions on acid-base chemistry. *Basic Education College Magazine for Educational and Humanities Sciences*, 43, 743-753.
- Harun MA, Hamid Z, Abd Wahab K. (2016). Melahirkan warga yang berketerampilan bahasa: Kajian hubungan antara pengetahuan dengan amalan komunikatif dalam kalangan guru Bahasa Melayu. *Geografia*, 12(9), 1.
- Izzati S, Rochmah N. (2020). Analysis of students’ comprehension and misconception towards the topic of salt solubility. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA, Journal of Science Research and Learning*, 6(1), 152.
- Kalaiselvi S, Balamuralithara B. (2019). Pembinaan kerangka panduan ICT bagi mata pelajaran Sains untuk guru-guru SJK(T) di luar bandar di negeri Perak. *MJSSH Online*, 3(4), 441-458.
- Salame II, Nikolic D. (2021). Examining some of the challenges students face in learning about solubility and the dissolution process. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 17(3), 2237.
- Sapie S, Mohd Borhan J, Siti Nga’ishah M. (2018). Tahap Keberkesanan Penggunaan Kad Warna Jawiku Dalam Meningkatkan Kemahiran Menyambung Huruf Jawi. *Kertas kerja Intenational Conference on Da’wah2018 (ICOD 2018)*
- Shamsulbahri M., M., Zulkipli N. (2021) Examining the effect of Directed Activity Related to Texts (DARTs) and gender on students' achievement in qualitative analysis in chemistry. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 18 (1), 1675-8110.
- Ting LC. (2016). Pemahaman konsep kimia di kalangan bakal guru kimia di universiti awam [Understanding of chemistry concepts among prospective chemistry teachers in public universities] [Master’s thesis, Universiti Pendidikan Sultan Idris].
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an individualized science program for community college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(6), 489-495
- Zulzana Z, Mohamed Saim, Roslina AT. 2012. Hubungan Antara Minat, Sikap dengan Pencapaian pelajar dalam Kursus CC301-Quantity Measurement. *Politeknik Port Dickson*.

## **Pembangunan Dan Persepsi Kebolehgunaan E-Modul Chemsaltistry Terhadap Pelajar Tingkatan 4 Bagi Bidang Pembelajaran Asid, Bes Dan Garam**

*Development and Perceived Usability of Chemsaltistry E-Module for Form 4  
Students in the Acid, Base, and Salt Topics*

**Nur Alia Syahira Izani, Maizatul Najwa Jajuli\***

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

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

### **ABSTRAK**

Objektif kajian adalah untuk membangunkan e-modul Chemsaltistry bagi standard kandungan penyediaan garam dalam Kimia tingkatan empat dan mengkaji persepsi pelajar tingkatan empat terhadap kebolehgunaan e-modul Chemsaltistry dari segi reka bentuk, kebergunaan dan minat. Reka bentuk kajian ini adalah kajian Pembangunan. E – modul ini dibangunkan berpandukan model ADDIE. Seramai 130 orang pelajar tingkatan empat aliran sains tulen di negeri Selangor telah terlibat dalam pemilihan sampel secara persampelan mudah. Terdapat dua instrumen kajian yang digunakan iaitu borang penilaian kesahan (kesahan muka dan kandungan) dan borang kesahan soal selidik persepsi terhadap e-modul Chemsaltistry. Kesahan kandungan dan muka serta soal selidik telah dianalisis menggunakan peratusan persetujuan pakar. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa nilai purata peratusan kesahan muka dan kandungan serta soal selidik persepsi adalah tinggi iaitu 93.4% dan 89.6% masing-masing. Nilai kebolehpercayaan item soal selidik dengan menggunakan pekali kebolehpercayaan Cronbach's Alpha adalah 0.933. Kajian diteruskan dengan sampel kajian sebenar bagi melengkapkan soal selidik persepsi kebolehgunaan e – modul. Hasil analisis menunjukkan semua aspek dalam e – modul ini berada pada tahap interpretasi tinggi dengan purata nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk ( $M = 3.590$ ,  $SP = 0.322$ ), kebergunaan ( $M = 3.670$ ,  $SP = 0.285$ ) dan minat ( $M = 3.51$ ,  $SP = 0.389$ ). Kesimpulannya, e – modul ini adalah sesuai dan boleh digunakan bagi memenuhi standard pembelajaran penyediaan garam tak terlarutkan dan penyediaan garam terlarutkan. Implikasinya, kajian ini dapat membantu pelajar tingkatan empat dalam proses pembelajaran sendiri mahupun sebagai bahan bantu belajar di dalam kelas.

**Kata kunci:** pembangunan, kebolehgunaan, e-modul, statistik diskriptif, model ADDIE

### **ABSTRACT**

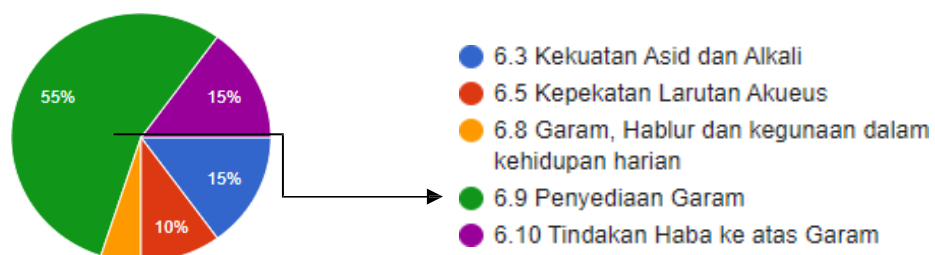
*The objective of the study was to develop an e-module called Chemsaltistry for the standard content of salt preparation in Chemistry for Form Four and to assess Form Four students' perceptions of the usability of the Chemsaltistry e-module in terms of design, utility, and interest. The design of this study is Developmental Research. This e-module was developed based on the ADDIE model. A total of 130 Form Four pure science stream students in the state of Selangor were involved in the sample selection through convenient sampling. There were two research instruments used: a validity assessment form (face and content validity) and a perception questionnaire on the usability of the Chemsaltistry e-module. Content and face validity as well as the questionnaire were analyzed using expert agreement percentages. The findings of the study showed that the average percentage values of face and content validity and perception questionnaire were high, at 93.4% and 89.6% respectively. The reliability value of the questionnaire items using Cronbach's Alpha reliability coefficient was 0.933. The study*

continued with a real study sample to complete the perception questionnaire on the usability of the e-module. The analysis results showed that all aspects of this e-module were at a high interpretation level with the average values of mean and standard deviation for design construct ( $M = 3.590$ ,  $SD = 0.322$ ), utility ( $M = 3.670$ ,  $SD = 0.285$ ), and interest ( $M = 3.51$ ,  $SD = 0.389$ ). In conclusion, this e-module is suitable and can be used to meet the learning standards for the preparation of insoluble salt and soluble salt. The implication is that this study can assist Form Four students in self-directed learning as well as serve as a learning aid in the classroom.

**Keywords:** development, usability, e-module, descriptive statistics, ADDIE model

## PENGENALAN

Pada era globalisasi ini, pembangunan pendidikan amat penting bagi memastikan kesinambungan perkembangan pendidikan seiring dengan ledakan perkembangan teknologi yang semakin canggih. Dengan adanya teknologi yang canggih, guru dapat melaksanakan pengajaran abad ke-21 dengan bahan bantu mengajar (BBM) yang lebih efektif dan menarik. Bukan itu sahaja, melalui aktiviti daripada BBM ini juga dapat memberi peluang kepada pelajar untuk meneroka sendiri dan lebih memahami akan sesuatu topik dalam subjek kimia. Bagi penyataan masalah, pengkaji telah menjalankan analisis keperluan kepada pelajar yang mengambil subjek kimia untuk mengetahui masalah yang dihadapi mereka. Majoriti mereka bersependapat bahawa tajuk penyediaan garam dalam bidang pembelajaran asid, bes dan garam adalah paling sukar untuk dikuasai dan difahami. Malahan, menurut Mat Napes dan Mohamad Sharif (2022), kebanyakan pelajar yang mengambil subjek kimia mengatakan standard kandungan garam adalah sukar kerana terlalu banyak fakta yang perlu diingat dan topik garam juga merupakan konsep abstrak. Maka, pelajar cenderung menggunakan kaedah hafalan tanpa memahami tentang topik tersebut. Pelajar juga berpendapat bahawa standard kandungan penyediaan garam adalah sukar kerana pelajar tidak mempunyai kemahiran menghafal langkah-langkah penyediaan bagi kedua-dua garam terlarutkan dan tak terlarutkan (Doraiserian dan Muhamad Damanhuri, 2021). Di samping itu, kaedah pengajaran yang konvensional sudah menjadi kebiasaan bagi guru dan sekiranya kaedah konvensional masih diteruskan menyebabkan para pelajar menjadi bosan untuk belajar (Mohd Noor, 2022). Hal ini secara tidak langsung menyebabkan pelajar sukar untuk menguasai mata pelajaran kimia terutamanya topik yang memerlukan pelajar untuk menghafal formula kimia dan membezakan garam terlarutkan dan garam tak terlarutkan iaitu penyediaan garam. Oleh hal yang demikian, keadaan ini telah mendorong pengkaji untuk membangunkan satu bahan bantu mengajar yang boleh digunakan oleh guru iaitu e-modul yang berasaskan gaya pembelajaran pelajar yang mampu membantu pelajar dalam mempertingkatkan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran tersebut.



**Rajah 1.** Carta pai bagi analisis keperluan mengenai standard kandungan garam yang paling sukar untuk difahami dalam kalangan pelajar tingkatan 5 di sebuah sekolah

## **METODOLOGI**

### ***Reka Bentuk***

Kajian ini merupakan kajian reka bentuk pembangunan yang menggunakan pendekatan kaedah kuantitatif. Reka bentuk pembangunan yang digunakan sebagai panduan dalam membangunkan modul ini ialah berdasarkan model ADDIE yang merangkumi lima fasa iaitu fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan juga penilaian. Rajah 2 merupakan e-modul *Chemsaltistry* yang telah dibangunkan.



**Rajah 2.** Reka bentuk e-modul *Chemsaltistry*

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

Populasi kajian ini melibatkan 130 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil subjek aliran sains di negeri Selangor, di daerah Petaling Jaya. Seramai 33 orang daripada populasi ini akan dijadikan sebagai responden bagi kajian rintis dimana responden ini tidak boleh mengambil bahagian dalam kajian sebenar. Bagi menentukan sampel kajian, Jadual sampel Krejchie dan Morgan (1970) digunakan. Seramai 97 orang pelajar tingkatan empat dipilih sebagai sampel kajian dengan menggunakan teknik persampelan mudah.

### ***Instrumen kajian***

Kajian ini menggunakan dua instrumen kajian bagi menjayakan kajian ini iaitu borang kesahan pakar yang terdiri daripada borang kesahan muka, kandungan dan soal selidik e-modul *Chemsaltistry* serta soal selidik persepsi kebolegunaan e-modul *Chemsaltistry*. Instrumen soal selidik persepsi terdiri daripada empat bahagian iaitu demografi responden, reka bentuk, kebergunaan dan minat terhadap e-modul.

### ***Analisis data***

Formula peratus persetujuan pakar digunakan bagi menentukan nilai kesahan muka, kesahan kandungan serta kesahan konstruk soal selidik. Kedua-dua instrumen menggunakan skala likert empat mata bagi memudahkan responden mengisi borang serta mempercepatkan proses merekod data. Nilai pekali Alfa Cronbach digunakan bagi mendapatkan nilai kebolehpercayaan. Analisis berbentuk statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan nilai persepsi kebolegunaan pelajar terhadap e-modul *Chemsaltistry*.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

Kesahan bagi instrumen kajian telah dilaksanakan oleh pengkaji semasa fasa pelaksanaan. Terdapat dua kesahan yang dilakukan iaitu kesahan muka dan kandungan serta kesahan soal

selidik. Kedua-dua kesahan dilakukan oleh dua orang pakar iaitu pensyarah daripada Jabatan Kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Skor markah yang diberikan oleh pakar dianalisis bagi mengira peratusan persetujuan.

Berdasarkan Jadual 1 menunjukkan peratusan persetujuan kedua-dua pakar bagi kesahan muka dan kandungan e-modul *Chemsaltistry* 93.4% manakala bagi kesahan soal selidik adalah 89.6%. Hal ini menunjukkan bahawa kedua-dua kesahan ini mendapat respons yang positif daripada pakar. Hal ini dapat disokong dengan kajian Jusoh dan Salleh (2015) yang menyatakan, pekali kesahan 0.7 atau memperolehi 70% ke atas dalam kajian adalah tinggi.

**Jadual 1.** Peratus Persetujuan Pakar bagi E-modul *Chemsaltistry*

Kesahan	Purata Persetujuan Pakar (%)
Muka dan Kandungan E-modul <i>Chemsaltistry</i>	93.40%
Soal Selidik Persepsi E-modul <i>Chemsaltistry</i>	89.60%

Kajian rintis telah dijalankan ke atas 33 orang pelajar tingkatan empat yang mempunyai latar belakang yang sama dengan sampel kajian. Tujuan kajian rintis adalah untuk mendapatkan tahap kebolehpercayaan soal selidik yang digunakan. Dapatan kajian rintis dikira menggunakan perisian sistem *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 27 bagi mendapatkan Nilai Alfa Cronbach. Bagi kajian ini, nilai alfa Cronbach yang diperolehi adalah 0.933. Oleh hal yang demikian menunjukkan bahawa item-item di dalam soal selidik ini bersesuaian dan boleh digunakan untuk kajian 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. Selepas mendapatkan tahap kebolehpercayaan yang baik, pengkaji meneruskan dengan kajian sebenar. Dapatan kajian daripada 97 orang responden dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS bagi mencari min dan sisihan piawai. Terdapat tiga konstruk dalam soal selidik yang digunakan oleh pengkaji iaitu reka bentuk, kebergunaan dan minat terhadap e-modul *Chemsaltistry* seperti Jadual 2.

Berdasarkan Jadual 2, nilai min dan sisihan piawai yang diperolehi adalah baik. Majoriti responden memberi skor 3 dan 4 bagi setiap konstruk. Nilai min bagi konstruk reka bentuk 3.59, kebergunaan 3.68 dan minat 3.51. Manakala, nilai sisihan piawai bagi konstruk reka bentuk 0.322, kebergunaan 0.285 dan minat 0.389. Ini menunjukkan item-item bagi setiap konstruk mendapat persetujuan yang tinggi oleh responden (Ahmad, 2002 & Ramlee, 1999). Skor min tertinggi bagi item konstruk reka bentuk adalah berkaitan dengan jenis tulisan yang digunakan dalam e-modul *Chemsaltistry* adalah bersesuaian.

Menurut Nawi (2021), penggunaan tulisan yang baik memainkan peranan penting dalam menjadikan bahan bantu mengajar tersebut lebih berkesan. Manakala untuk kebergunaan pula, responden mempunyai persepsi yang positif terutamanya bagi item e-modul *Chemsaltistry* berguna untuk pelajar sebagai bahan bantu belajar. Perkara ini disokong dapatan kajian oleh Wan Jamel *et al.* (2022), didapati persembahan pengajaran melalui pendekatan multimedia mempunyai ciri yang fleksibel, sesuai untuk pelbagai jenis murid, serta dapat memudahkan penerangan selain memantapkan kefahaman pelajar. Akhir sekali, responden juga mempunyai persepsi yang baik terhadap konstruk minat.

Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa responden mempunyai minat untuk menggunakan e-modul *Chemsaltistry* untuk belajar. Menurut Jamian *et al.* (2012) yang menyatakan bahawa penggunaan teknologi maklumat yang menggabungkan video, gambar serta teks yang pelbagai akan lebih menjadikan penyampaian maklumat mudah untuk difahami dan menarik.

**Jadual 2.** Analisis data kajian sebenar

Konstruk	Skor Min	Interpretasi	Skor Sisihan piawai	Kesepakatan Responden
Reka bentuk	3.59	Tinggi	0.322	Tinggi
Kebergunaan	3.68	Tinggi	0.285	Tinggi
Minat	3.51	Tinggi	0.389	Tinggi

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, persoalan-persoalan kajian yang dikemukakan pada awal kajian telah berjaya dijawab berdasarkan analisis data yang didapati semasa menjalankan kajian. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa Pembangunan e-modul *Chemsaltistry* memperoleh nilai kesahan muka dan kandungan serta soal selidik persepsi yang tinggi iaitu 93.4% dan 89.6% masing-masing. Nilai kebolehpercayaan e-modul ini memperoleh nilai pekali Alfa Cronbach yang tinggi iaitu 0.933. Seterusnya, purata min bagi ketiga-tiga konstruk adalah tinggi. Manakala, sisihan piawai pula, kesepakatan responden adalah tinggi bagi konstruk reka bentuk, kebergunaan dan minat. Konklusinya, e-modul *Chemsaltistry* mempunyai kesahan, kebolehpercayaan dan kebergunaan yang tinggi. Implikasinya, pembangunan e-modul adalah bertujuan untuk menambah bahan bantu mengajar bagi standard kandungan penyediaan garam sekaligus ingin membantu pelajar untuk memahami dan belajar secara sendiri.

## RUJUKAN

- Asbulah LH, Lubis MA, Aladdin A, Sahrim M. (2018). Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen strategi pembelajaran kolokasi bahasa Arab: analysis menggunakan Model Rasch. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 43(3), 131-140
- Ahmad J. (2002) Pemupukan Budaya Penyelidikan Dikalangan Guru di Sekolah: Satu Penilaian. Ph.D Thesis, Fakulti Pendidikan Universiti, Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Doraiseriyen ER, Muhamad Damanhuri MI. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Jamian AR, Othman S, Hashim H. (2012) Persepsi guru terhadap penggunaan kartun dalam tranformasi pengajaran penulisan karangan Bahasa Melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 2(1), 129-140.
- Jusoh AJ, Salleh R. (2015). Kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik egogram analysis transaksional dalam kalangan pelajar sekolah mencegah. *Jurnal PERKAMA*, 19, 67-82.
- Krejcie RV, Morgan DW, (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*.
- Nawi NAM. (2021). Pembangunan dan persepsi guru pelatih terhadap permainan papan Chemypoly dalam subtopik ikatan Ion dan Kovalen Tingkatan empat. Tesis Sarjanamuda Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Mat Napes M, 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.
- Mohd Noor N. (2022). Permainan Flash Card Ion Dalam Meningkatkan Kefahaman Asas Murid Tingkatan 5 Dalam Topik Formula Kimia. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3), 353-364.
- Ramlee M. (1999). The Role of Vocational and Technical Education in the Industrialization of Malaysia.
- Wan Jamel SF, Khalid M, Sabar S, Ahmad SF, Muhamad MD, Hamidon M, Othman R. (2022). Elemen Multimedia Dalam Menjana Penaakulan Bagi Pembelajaran Al-Quran Bahagian Kefahaman Dalam Kalangan Pelajar. *Proceedings Borneo Islamic International Conference*, 13, 293-299.
- Jamian AR, Othman S, Hashim H. (2012) Persepsi guru terhadap penggunaan kartun dalam tranformasi pengajaran penulisan karangan Bahasa Melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 2(1), 129-140.



**Keberkesanan BBM *Wordwall Anagram* Terhadap Minat Murid Bagi  
Tajuk Jadual Berkala Unsur Sains Tingkatan 4 KSSM**  
*The Effectiveness of BBM *Wordwall Anagram* on Students' Interest for the Title  
of the Periodic Table of Elements of Science Level 4 KSSM*

**Mohammad Fakrul Amin Rosdi, Siti Nur Akmar Mohd Yazid\***

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

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

**ABSTRAK**

Kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan penggunaan *Wordwall Anagram* ke atas minat murid dalam tajuk Jadual Berkala Unsur Sains Tingkatan 4 KSSM. Reka bentuk bagi kajian ini adalah berbentuk kajian eksperimen kuasi. Kajian yang dijalankan ini melibatkan 28 orang murid Tingkatan 4 dari sebuah sekolah yang terletak di negeri Pulau Pinang. Jumlah responden tersebut dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kawalan dan rawatan dengan menggunakan kaedah pengagihan rawak. Pengkaji menjalankan kajian ini dengan menggunakan ujian minat sebagai instrumen kajian dan dapatan kajian serta data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif dan inferensi. Data yang diperolehi dalam kajian ini dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package For Social Science (SPSS)* versi 27.0 dan dilampirkan dalam bentuk peratusan markah, gred, nilai min, sisihan piawai, ujian-t sampel bebas dan ujian-t sampel berpasangan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap minat bagi kumpulan rawatan yang menggunakan *Wordwall Anagram* telah mengalami peningkatan dalam ujian pasca di mana mereka memperoleh gred A dan B iaitu tahap sangat tinggi dan tinggi jika dibandingkan dengan kumpulan kawalan yang menggunakan lembaran kerja hanya mendapat gred E iaitu tahap sangat rendah. Nilai skor min bagi kumpulan rawatan dalam ujian pasca ialah 85.00 dan kumpulan kawalan pula ialah 23.57. Seterusnya, nilai sisihan piawai bagi kumpulan rawatan dalam ujian pasca ialah 8.086 dan kumpulan kawalan pula ialah 4.569. Kemudian, dapat kajian bagi ujian-t yang digunakan untuk menguji empat hipotesis nul ialah bagi hipotesis nul yang pertama ( $p > 0.05 = 0.136$ ), hipotesis nul kedua ( $p < 0.05 = 0.016$ ), hipotesis nul ketiga ( $p < 0.05 = 0.001$ ) dan hipotesis nul keempat ( $p < 0.05 = 0.001$ ). Secara keseluruhannya, para guru perlu mengaplikasikan dengan lebih meluas *BBM Wordwall Anagram* ini di dalam proses PdPc kerana berfungsi untuk membantu menarik minat murid serta memastikan objektif pengajaran tercapai.

**Kata kunci:** bahan bantu mengajar, tahap minat, *Wordwall Anagram*, Jadual Berkala Unsur, Sains Tingkatan 4 KSSM

**ABSTRACT**

*This study aims to examine the effectiveness of using *Wordwall Anagrams* on students' interest in the title *Periodic Table of Elements of Science* in grade 4 KSSM. The design of this study is a quasi-experimental study. This study involved 28 4th grade students from a school located in the state of Penang. The total number of respondents was divided into two groups, namely control and treatment using random assignment methods. The researcher conducted this study by using an interest test as a research instrument and the findings and data obtained were analyzed descriptively and inferentially. The data obtained in this study was analyzed using the *Statistical Package For Social Science (SPSS)* version 27.0 software and the findings of the study are attached in the form of percentage marks, grades, mean values, standard deviations*

*and two types of t-tests, which are independent sample t-tests and paired sample t-test. The results of the study show that the level of interest for the treatment group that used the anagram wordwall has increased in the post-test where they obtained grades A and B which are very high and high when compared to the control group that used the worksheet only got grade E which is a very low level. The mean score value for the treatment group in the post-test was 85.00 and the control group was 23.57. Next, the standard deviation value for the treatment group in the post-test is 8.086 and the control group is 4.569. Then, the study of the t-test used to test four null hypotheses is for the first null hypothesis ( $p > 0.05 = 0.136$ ), the second null hypothesis ( $p < 0.05 = 0.016$ ), the third null hypothesis ( $p < 0.05 = 0.001$ ) and the fourth null hypothesis ( $p < 0.05 = 0.001$ ). Overall, teachers need to apply more widely this BBM Wordwall Anagram in the PdPc process because it works to help attract students' interest and ensure that the teaching objectives are achieved.*

**Keywords:** *teaching aids, interest level, Wordwall Anagram, Periodic Table of Elements, KSSM grade 4 Science*

## **PENGENALAN**

Kemajuan teknologi maklumat dan komunikasi pada era kini telah berkembang sangat pesat mengikut peredaran semasa. Perkembangan yang berlaku di dalam bidang teknologi ini telah memberikan kesan yang ketara kepada pelbagai aspek dan kehidupan manusia serta mampu menghasilkan gamifikasi (Pratiwi & Yusnaldi, 2022). Di Malaysia, teknologi maklumat dan komunikasi pada masa kini digunakan secara meluas di dalam bidang pendidikan kerana dapat memberikan kesan yang positif kepada pelajar (Mohid et al., 2018). Menurut Simatupang et al. (2020), murid sering menyuarakan tentang masalah yang mereka hadapi sewaktu mempelajari mata pelajaran Sains seperti sukar memahami isi pembelajaran dan membosankan. Hal ini membuatkan murid merasakan bosan untuk belajar dan mudah berasa mengantuk lebih-lebih lagi apabila mata pelajaran Sains ini diajarkan pada hujung waktu persekolahan. Minat untuk belajar dalam diri mereka turut berkurang (Muderawan et al., 2019). Menurut Harefa et al., (2020), minat merupakan satu perkara penting yang perlu wujud di dalam diri pelajar untuk mempelajari mata pelajaran Sains.

Oleh itu, penggunaan gamifikasi seperti *Wordwall Anagram* iaitu salah satu aplikasi teknologi maklumat dan komunikasi di dalam sesi pembelajaran adalah salah satu cara yang berpotensi untuk meningkatkan tahap minat murid. *Wordwall Anagram* merupakan salah satu aplikasi yang menarik serta selaras dengan kemajuan abad ke-21 (Ma'rifah & Mawardi, 2022). Secara khususnya, aplikasi ini bertujuan untuk menjadi sumber belajar, media, dan alat penilaian yang memudahkan bagi para pelajar. Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk mengkaji keberkesanan penggunaan *Wordwall Anagram* ke atas minat murid dalam tajuk Jadual Berkala Unsur Sains Tingkatan 4 KSSM.

## **METODOLOGI**

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

Kajian yang dijalankan ini adalah menggunakan reka bentuk kajian eksperimen kuasi. Kajian eksperimen kuasi merupakan penyelidikan kuantitatif yang digunakan untuk meneliti perhubungan di antara dua pemboleh ubah yang terlibat iaitu pemboleh ubah bersandar dan tak bersandar dengan melalui pengukuran dan pengenalanpastian yang teliti serta tepat (Ang, 2016). Pemboleh ubah yang terlibat dalam kajian ini adalah pemboleh ubah tidak bersandar iaitu

keberkesanan *Wordwall Anagram* dan juga pemboleh ubah bersandar iaitu minat murid dalam tajuk Jadual Berkala Unsur Sains Tingkatan 4 KSSM.

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

Bilangan sampel yang terpilih untuk terlibat di dalam kajian ini ialah seramai 28 orang pelajar Tingkatan Empat dari sebuah kelas yang mempelajari mata pelajaran Sains yang terletak di sebuah sekolah di negeri Pulau Pinang. Teknik pensampelan yang digunakan di dalam kajian ini adalah pengagihan rawak semasa memilih kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Dua kumpulan yang dibentuk tersebut adalah terdiri daripada 14 orang pelajar sebagai kumpulan kawalan dan lagi 14 orang pelajar dari kelas yang sama akan dijadikan sebagai kumpulan rawatan.

### ***Instrumen Kajian***

Menurut Arifin, (2017) instrumen kajian merupakan suatu alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data yang tepat dan dipercayai di dalam sesuatu kajian. Instrumen kajian yang digunakan di dalam kajian ini adalah ujian minat. Responden perlu menjawab ujian minat ini sebanyak dua kali iaitu sewaktu ujian pra dan pasca. Terdapat dua elemen minat yang difokuskan di dalam kajian ini iaitu elemen kesediaan dan juga elemen keseronokkan (Ricardo & Meilani, 2017).

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

Data yang diperolehi di dalam kajian ini di analisis dengan menggunakan dua jenis analisis statistik iaitu analisis statistik deskriptif dan juga analisis statistik inferensi. Dalam analisis statistik deskriptif, data dipersembahkan di dalam bentuk peratusan serta skor min bagi ujian pra dan pasca terhadap kumpulan kawalan dan rawatan. Manakala bagi analisis statistik inferensi pula data yang direkodkan adalah hasil daripada ujian-t yang dijalankan. Terdapat dua jenis ujian-t yang telah digunakan di dalam kajian ini iaitu ujian-t sampel bebas dan juga ujian-t sampel berpasangan. Dapatan kajian di interpretasi dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science (SPSS)* versi 27.0. Hal ini adalah untuk melaksanakan ujian-t serta mendapatkan nilai t dan nilai signifikan, p bagi membantu menjawab keempat-empat persoalan serta hipotesis kajian.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Analisis Soalan Ujian (Ujian T)***

Hipotesis nul yang pertama bagi kajian ini iaitu tiada sebarang perbezaan yang signifikan dalam skor min ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan hanya melibatkan dua kumpulan dengan satu pemboleh ubah sahaja. Hipotesis nul yang pertama,  $H_{01}$  diuji dengan menggunakan ujian-t pada aras  $p = 0.05$ . Jadual 1 menunjukkan keputusan ujian-t sampel bebas (*independent sample t-test*) yang digunakan bagi menguji hipotesis nul pertama,  $H_{01}$ , keputusan kajian yang diperolehi telah membuktikan bahawa  $H_{01}$  bagi kajian ini gagal ditolak pada nilai  $p > 0.05$  di mana nilai signifikan, p yang dicatatkan ialah 0.136 dan nilai t yang direkodkan ialah -1.538. Oleh hal yang demikian, tiada perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra ujian minat bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan (Jusoh & Jamian, 2016). Keadaan ini menunjukkan tahap pengetahuan sedia ada responden yang terlibat adalah sama di antara kedua-dua kumpulan pada fasa awal pelaksanaan kajian lapangan.

**Jadual 1.** Analisis Ujian-T(Bebas) Bagi Ujian Pra Kumpulan Kawalan Dan Rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai signifikan p (2-tailed)
Pra	Kawalan	14	32.86	5.082	-1.538	0.136
	Rawatan	14	36.07	5.942		

Hipotesis nul yang kedua,  $H_{02}$  bagi kajian ini ialah tiada sebarang perbezaan yang signifikan di antara skor min ujian pra dan pasca bagi kumpulan kawalan.  $H_{02}$  ini melibatkan satu kumpulan dengan dua pembolehubah. Seterusnya,  $H_{02}$  ini diuji dengan menggunakan ujian-t pada aras  $p = 0.05$ . Berdasarkan jadual 2 iaitu keputusan yang diperolehi daripada ujian-t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) yang digunakan untuk menguji  $H_{02}$ , telah menunjukkan bahawa hipotesis nul yang kedua diterima dan gagal ditolak pada nilai  $p < 0.05$  iaitu nilai signifikan,  $p$  yang direkodkan ialah 0.016 dan nilai  $t$  yang diperolehi ialah 2.783. Oleh hal yang demikian, tiada perbezaan yang signifikan diantara skor min ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan.

**Jadual 2.** Analisis Ujian-T (Berpasangan) Bagi Ujian Pra Dan Pasca Kumpulan Kawalan

Ujian	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai signifikan p (2-tailed)
Pra	14	32.86	5.082	2.783	0.016
Pasca	14	26.43	6.022		

Hipotesis nul yang ketiga,  $H_{03}$  bagi kajian ini ialah tiada sebarang perbezaan yang signifikan di antara skor ujian pra dan pasca bagi kumpulan rawatan.  $H_{03}$  ini melibatkan satu kumpulan dengan dua pembolehubah. Seterusnya,  $H_{03}$  ini diuji dengan menggunakan ujian-t pada aras  $p = 0.05$ . Jadual 3 menunjukkan keputusan yang diperolehi daripada ujian-t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) yang digunakan untuk menguji hipotesis nul yang ketiga,  $H_{03}$ . Data menunjukkan bahawa hipotesis nul yang ketiga ini berjaya ditolak pada nilai  $p < 0.05$  iaitu nilai  $p$  yang dicatatkan ialah 0.001 dan nilai  $t$  yang diperolehi ialah -23.961. Terdapat perbezaan yang signifikan diantara skor min ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan. Dapatan ini turut disokong oleh Jusoh & Jamian, (2016), bahawa  $H_{03}$  berjaya ditolak dengan nilai  $p$  yang direkodkan lebih kecil daripada nilai  $p = 0.05$ .

**Jadual 3.** Analisis Ujian-T (Berpasangan) Bagi Ujian Pra Dan Pasca Kumpulan Rawatan

Ujian	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai signifikan p (2-tailed)
Pra	14	36.07	5.942	-23.961	0.001
Pasca	14	85.00	8.086		

Hipotesis nul yang keempat bagi kajian ini iaitu tiada sebarang perbezaan yang signifikan bagi skor ujian pasca di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan hanya melibatkan dua kumpulan dengan satu pembolehubah sahaja. Hipotesis nul yang keempat,  $H_{04}$  diuji dengan menggunakan ujian-t pada aras  $p = 0.05$ . Jadual 4 memaparkan dapatan kajian bagi ujian-t sampel bebas (*independent sample t-test*) yang digunakan bagi menguji hipotesis nul keempat,  $H_{04}$ . Dapatan kajian yang diperolehi telah membuktikan bahawa hipotesis nul keempat,  $H_{04}$  bagi kajian ini berjaya ditolak pada nilai  $p < 0.05$  di mana nilai  $p$  yang dicatatkan ialah 0.001 dan nilai  $t$  yang direkodkan ialah -24.747. Oleh hal yang demikian, terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pasca ujian minat bagi kumpulan kawalan dan kumpulan

rawatan. Justeru itu, perkara ini membuktikan bahawa penggunaan *Wordwall Anagram* sewaktu pembelajaran tajuk jadual berkala unsur mampu memberikan impak yang positif ke atas tahap minat murid terhadap tajuk jadual berkala unsur jika dibandingkan dengan penggunaan lembaran kerja.

**Jadual 4.** Analisis Ujian-T(Bebas) Bagi Ujian Pasca Kumpulan Kawalan Dan Rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai signifikan p (2-tailed)
Pasca	Kawalan	14	23.57	4.569	-24.747	0.001
	Rawatan	14	85.00	8.086		

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, berdasarkan dapatan kajian yang telah diperolehi telah membuktikan bahawa penggunaan *BBM* iaitu *Wordwall Anagram* dalam tajuk Jadual Berkala Unsur mampu membantu meningkatkan tahap kefahaman serta minat murid terhadap tajuk tersebut. Justeru itu, objektif kajian iaitu mengkaji keberkesanan penggunaan *Wordwall* anagram ke atas minat murid dalam tajuk Jadual Berkala Unsur Sains Tingkatan 4 KSSM telah tercapai.

## RUJUKAN

- Ang Kean Hua. (2016). Pengenalan Rangkakerja Metodologi dalam Kajian Penyelidikan: Satu Kajian Literatur. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 1(2), 17–24.
- Arifin, Z., Salleh, N. M. B. M., & Ahmad, I. F. (2022). Kesan Permainan Digital Dalam Pendidikan. *ICITS*, 292-297.
- Harefa, N., Tafonao, G. S., & Hidar, S. (2020). Analisis minat belajar Sains siswa melalui pembelajaran berbasis multimedia. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 11(2), 81-86.
- Jusoh, Z., & Jamian, A. R. (2016). Kesan bercerita terhadap pencapaian penulisan karangan naratif Bahasa Melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 4(1), 11-18.
- Ma'rifah, M. Z., & Mawardi, M. (2022). Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan Hyflex Learning berbantuan *Wordwall*. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 12(3), 225-235.
- Mohid, S. Z., Ramli, R., Rahman, K. A., & Shahabudin, N. N. (2018, August). Teknologi multimedia dalam pendidikan abad 21. In *5th International Research Management & Innovation Conference, Putrajaya, Malaysia*.
- Muderawan, I. W., Wiratma, I. G. L., & Nabila, M. Z. (2019). Analisis faktor-faktor penyebab kesulitan belajar siswa pada pelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 17-23.
- Pratiwi, A., & Yusnaldi, E. (2022). Analisis Pengaruh Game Online terhadap Kegiatan Sosial dan Minat Belajar Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4524–4530.
- Ricardo, R., & Meilani, R. I. (2017). Impak Minat dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa (The impacts of students' learning interest and motivation on their learning outcomes). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 79-92.
- Simatupang, N. I., Maria, F., & Sormin, E. (2020). Penggunaan Aplikasi Schoology Pada Smartphone Untuk Meningkatkan Minat Belajar Sains Siswa SMA Pusaka 1 Jakarta. *Eksakta*, 5(2), 153-160.

## **Pembangunan dan Persepsi Guru Pelatih Terhadap Kebolehgunaan E Modul Elemental Bagi Standard Kandungan Unsur Kumpulan Satu Kimia Tingkatan Empat**

*The Development and Trainee Teachers' Perception Towards the Usability of the E-Module 'Elemental' for the Content Standard of Group One Elements for Form Four Chemistry*

**Mohd Adrian Alif Shah, Mohamad Idris Saidin\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan mengkaji persepsi guru pelatih kimia, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) terhadap kebolehgunaan e-modul Elemental bagi standard kandungan unsur kumpulan satu, Kimia tingkatan empat. Reka bentuk kajian adalah kajian pembangunan yang berpandukan reka bentuk instruksional model ADDIE. Dua instrumen telah digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan kandungan e-modul Elemental dan borang soal selidik persepsi kebolehgunaan e-modul Elemental. Populasi kajian adalah kalangan guru pelatih program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kimia semester 6 dan 7, UPSI. Seramai 30 responden untuk kajian rintis dan 100 responden untuk kajian lapangan telah dipilih melalui teknik pensampelan rawak mudah untuk kajian ini. Data yang diperolehi telah dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27. Dapatan kajian menunjukkan bahawa e-modul Elemental telah mendapat nilai kesahan yang tinggi (95.0%) melalui penilaian oleh 2 orang pakar. Manakala, nilai min dan sisihan piawai keseluruhan bagi persepsi kebolehgunaan e-modul Elemental yang diperolehi adalah sebanyak 3.61 dan 0.513. Kesimpulannya, kajian ini telah menunjukkan bahawa e-modul Elemental yang telah dibangunkan berpotensi untuk digunakan oleh guru dan murid dalam pengajaran dan pembelajaran standard kandungan unsur Kumpulan 1. Implikasinya, murid akan lebih berminat untuk mempelajari matapelajaran kimia, serta dapat meningkatkan prestasi mereka dalam matapelajaran Kimia.

**Kata kunci:** Kebolehgunaan, e-modul, model ADDIE, Unsur Kumpulan Satu, Kimia KSSM

### **ABSTRACT**

*This study aims to develop and examine the perceptions of chemistry trainee teachers at Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) regarding the usability of the Elemental e-module for the content standards of Group 1 elements in Form 4 Chemistry. The study design employed is a developmental study based on the instructional design model ADDIE. Two instruments were used: the Elemental e-module content validity form and the Elemental e-module usability perception questionnaire. The study population consisted of trainee teachers in the Bachelor of Education (Chemistry) program, semester 6 and 7, at UPSI. A total of 30 respondents were selected for the pilot study and 100 respondents for the main study using simple random sampling. Data obtained were analyzed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 27. Findings indicate that the Elemental e-module received a high validity score (95.0%) based on assessment by 2 experts. The overall mean and standard deviation for usability perception of the Elemental e-module were 3.61 and 0.513, respectively. In conclusion, the study shows that the developed Elemental e-module has the potential to be used by teachers and students in teaching and learning the content standards*

*of Group 1 elements. The implications suggest that students may become more interested in learning chemistry, thereby enhancing their performance in the subject.*

**Keyword:** Usability, E-module, ADDIE model, Element of Group 1, KSSM Chemistry

## **PENGENALAN**

Unsur kumpulan 1 adalah merupakan salah satu standard kandungan yang ada dalam matapelajaran Kimia Tingkatan 4. Standard kandungan ini merupakan antara standard kandungan yang penting untuk murid kuasai kerana dalam bab ini ada menerangkan berkenaan kepentingan unsur yang ada dalam Kumpulan 1 dan juga tindakbalas kimia yang berlaku. Oleh itu, kaedah pengajaran yang berkesan harulah digunakan untuk memastikan murid dapat menguasai standard kandungan ini. Namun, kebiasannya di sekolah, kebanyakan guru hanya menggunakan buku teks dan papan tulis dalam sesi pembelajaran dan pengajaran (PdPc) yang menyebabkan sesi pembelajaran menjadi bosan serta menyukarkan murid untuk memahami topik yang dibincangkan (Dani Asmadi Ibrahim et al., 2015). Pada masa kini, aplikasi teknologi seperti penggunaa e-modul dalam PdPc telah semakin berkembang dengan pesat kerana mampu membantu menjadikan sesi PdPc menjadi lebih seronok malah dapat meningkatkan pencapaian murid dalam akademik (Saidin et al, 2023).

Kemajuan teknologi yang pesat telah mengubah cara murid belajar, mendorong mereka untuk lebih menerokai pembelajaran melalui penggunaan teknologi. Teknologi dalam pendidikan tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan tahap kognitif murid dari pemikiran konkrit ke abstrak, tetapi juga memudahkan mereka membuat pemerhatian dan menghasilkan pelbagai idea dalam pelbagai subjek (Maharani et al., 2023). Penerapan teknologi dalam pendidikan juga dapat dilihat melalui penggunaan e-Modul yang mengandungi elemen visual menarik. e-Modul telah mencipta kaedah pengajaran dan pembelajaran yang kreatif berdasarkan teknologi. Ini disokong oleh kemampuan untuk menyertakan video, kuiz, gambar, animasi, dan lain-lain dalam e-Modul. Oleh itu, kemahiran menguasai media teknologi dalam pembelajaran menjadi penting sebagai tanda perkembangan kognitif, inovasi, dan kreativiti (Mahsan et al., 2022). Namun, sehingga ke harini ini, tiada kajian yang telah dijalankan berkenaan dengan penggunaan e-modul bagi standard kandungan unsur Kumpulan 1, Kimia tingkatan 4. Oleh itu, dalam kajian ini sebuah e-modul Elemental bagi standard kandungan unsur Kumpulan 1, Kimia tingkatan 4 telah dibangunkan dan diuji persepsi kebolehgunaanya dalam PdPc oleh guru pelatih program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Kimia, UPSI.

## **METODOLOGI**

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

Kajian ini merupakan kajian pembangunan yang berpandukan rekabentuk instruksional model ADDIE. E-modul Elemental telah dibangunkan berdasarkan model ini yang terdiri daripada lima fasa iaitu fasa analisis (*analyze*), fasa reka bentuk (*design*), fasa pembangunan (*development*), fasa pelaksanaan (*implementation*) dan fasa penilaian (*evaluation*).

### ***Sampel Kajian***

Sampel yang dipilih bagi kajian ini ialah guru pelatih program ISMP Kimia Semester 6 dan 7, UPSI. Jumlah sampel yang terlibat adalah seramai 30 responden bagi kajian rintis dan 100 responden bagi kajian lapangan. Keadah pensampelan yang dipilih adalah pensampelan rawak

mudah.

### ***Instrumen Kajian***

Dalam kajian ini, terdapat dua instrumen yang digunakan iaitu penilaian kesahan kandungan e-modul Elemental dan soal selidik persepsi kebolehgunaan e-modul Elemental. Setiap instrumen akan melalui proses kesahan oleh dua orang pakar daripada Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, UPSI. Peratusan persetujuan pakar telah digunakan untuk menganalisis data daripada penilaian kesahan kandungan e-modul Elemental. Borang soal selidik persepsi kebolehgunaan terdiri daripada tiga konstruk iaitu konstruk reka bentuk, kebolehcapaian dan kepuasan. Instrumen ini menggunakan skala Likert empat mata.

Kajian rintis telah dijalankan ke atas 30 responden selain daripada sampel kajian sebenar. Menurut Yusoff et.al (2018), responden bagi kajian rintis yang dijalankan perlulah mempunyai ciri persamaan dengan sampel sebenar kajian. Oleh yang demikian, dalam kajian ini pelajar semester 7 yang mengambil subjek Kimia sebagai major telah dipilih sebagai responden untuk kajian rintis. Hasil dari dapatan kajian rintis telah dianalisis untuk menguji kebolehpercayaan item-item di dalam soal selidik kebolehgunaan e-modul. Nilai alfa Cronbach yang telah diperolehi adalah sebanyak 0.916. Merujuk kepada Bond & Fox (2015) nilai alfa Cronbach diantara 0.9 sehingga 1.0 menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi.

### ***Analisis Data***

Data manual yang diperolehi disusun dan dianalisis secara statistik deskriptif di mana perisian *Statistic Package for the Social Science (SPSS) versi 27* telah digunakan. Soal selidik kebolehgunaan dianalisis secara deskriptif dengan mendapatkan nilai min dan juga sisihan piawai.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan Kandungan E-modul Elemental***

Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan e-modul Elemental. Peratus persetujuan pakar bagi kandungan pakar 1 ialah 100% dan pakar 2 ialah 90% menjadikan purata 95%. Menurut Sidek dan Jamaluddin (2005), kesahan boleh ditentukan dengan mengambil kira nilai purata peratusan daripada kedua-dua pakar dan sekiranya nilai peratusan tersebut mencapai nilai 70%, modul tersebut dianggap telah menguasai atau mancapai tahap pencapaian yang tinggi sekaligus mempunyai tahap kesahan yang baik. Berpandukan nilai purata peratus persetujuan pakar tersebut, ia membuktikan bahawa e-modul Elemental yang dibangunkan dalam kajian ini mempunyai tahap kesahan yang baik

**Jadual 1.** Peratus Persetujuan Pakar bagi Kandungan E modul Elemental

Kesahan	Peratus Persetujuan		Purata
	Pakar 1	Pakar 2	
Kandungan	100%	90%	95%

### ***Persepsi Kebolehgunaan E-Modul Elemental***

Manakala, bagi analisis persepsi kebolehgunaan e-modul Elemental, setiap konstruk dalam soal selidik mengandungi 8 item yang dijawab menggunakan skala Likert 4 mata. Jadual 2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai mengikut konstruk dalam soal selidik



kebolegunaan. E-modul Elemental yang telah direka bentuk mendapat nilai min sebanyak 3.54, menunjukkan kehadiran nilai yang tinggi. Selari dengan kajian daripada Syahida Nadia (2016) menyatakan bahawa pembelajaran berpusatkan pelajar mampu membantu mereka dalam membina pengetahuan dan menyelesaikan masalah. Oleh itu, konstruk mudah guna yang tinggi berkait rapat dengan teori konstruktivisme iaitu pembelajaran berpusatkan pelajar, yang dapat membantu pelajar dalam membina pengetahuan dan menyelesaikan masalah.

Sementara itu, nilai min dan sisihan piawai sebanyak 3.54 dan 0.666 menunjukkan tingkat persetujuan responden yang sederhana tinggi terhadap elemen-elemen menarik dan kreatif dalam konstruk reka bentuk ini. Bagi item 1, Reka bentuk e modul Elemental adalah menarik, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.81 dan 0.580. Bagi item 2, Jenis tulisan yang digunakan mudah untuk dibaca, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.68 dan 0.497. Bagi item 3, Penggunaan bahasa yang mudah difahami nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.35 dan 0.714. Bagi item 4, Penggunaan kesan animasi yang menarik, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.47 dan 0.693. Bagi item 5, Grafik yang digunakan adalah jelas, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.41 dan 0.682. Bagi item 6, Pemilihan warna e modul Elemental adalah sesuai, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.77 dan 0.529. Bagi item 7, Susunan kandungan e modul Elemental adalah sesuai, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.84 dan 0.574. Bagi item 8, gambar latar belakang e modul Elemental adalah sesuai, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.50 dan 0.720.

Manakala, e-modul ini dianggap mudah diakses di mana-mana pada bila-bila masa, berdasarkan nilai min konstruk kebolehcapaian yang mencatatkan 3.65 dan sisihan piawai yang rendah sebanyak 0.484. Bagi item 1, e-modul Elemental boleh membantu proses PdPc saya, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.59 dan 0.532. Bagi item 2, e-modul Elemental sesuai menjadi Bahan Bantu Mengajar (BBM) bagi tajuk unsur kumpulan 1, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.78 dan 0.372. Bagi item 3, Aktiviti berkumpulan dalam e-modul Elemental adalah menarik, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.61 dan 0.518. Bagi item 4, e-modul Elemental boleh membantu dalam proses ulang kaji pembelajaran, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.73 dan 0.397. Bagi item 5, e-modul Elemental boleh membantu mengukuhkan pemahaman terhadap tajuk Unsur Kumpulan 1, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.70 dan 0.410. Bagi item 6, e-modul Elemental boleh meningkatkan minat mempelajari Unsur Kumpulan 1, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.54 dan 0.534. Bagi item 7, e-modul Elemental boleh membantu menjawab soalan dalam peperiksaan, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.60 dan 0.510. Bagi item 8, e-modul Elemental boleh digunakan tanpa mengira waktu dan tempat, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.66 dan 0.480.

Dalam konteks kepuasan, e-modul ini mendapat nilai min sebanyak 3.64, menandakan penilaian tinggi dari responden. Melalui soal selidik konstruk kepuasan juga menunjukkan mereka seronok menggunakan e-modul ini. Kajian daripada Abdull Sukor, Mohd Izam, Nurahimah, Mohd Isha (2017) menunjukkan bahawa aktiviti berpusatkan pelajar dapat menarik minat pelajar dalam pembelajaran. Bagi item 1, Saya berpuas hati untuk menggunakan e-modul Elemental dalam kelas, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.67 dan 0.417. Bagi item 2, Saya teruja untuk menggunakan e-modul Elemental, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.63 dan 0.432. Bagi item 3, Penggunaan e-modul Elemental boleh mewujudkan suasana kelas yang ceria, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.52 dan 0.502. Bagi item 4, e-modul Elemental meningkatkan semangat saya dalam mendalami Unsur Kumpulan 1, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.75 dan 0.362. Bagi item 5, e-modul Elemental membuatkan saya seronok mengajar tajuk Unsur Kumpulan 1, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.69 dan 0.425. Bagi item 6, Saya merasa tidak bosan semasa menggunakan e-modul Elemental, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.72 dan 0.387. Bagi item 7, e-modul Elemental boleh meningkatkan minat untuk mengajar tajuk Unsur Kumpulan 1, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.58 dan 0.492. Bagi item 8, Penggunaan

e-modul Elemental boleh meningkatkan interaksi dua hala semasa sesi PdPc, nilai skor min dan sisihan piawai ialah 3.61 dan 0.504.

Kesimpulannya, dapatan kajian menunjukkan bahawa e-modul ini telah terbukti ringkas, mesra pengguna, fleksibel, dan konsisten, serta telah meningkatkan minat murid terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran Kimia, sejajar dengan kajian Abu dan Leong (2014).

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

Konstruk	Min	Interpretasi nilai Min	Sisihan Piawai	Konsensus Responden
Reka bentuk	3.54	Tinggi	0.666	Sederhana
Kebolehcapaian	3.65	Tinggi	0.484	Tinggi
Kepuasan	3.64	Tinggi	0.486	Tinggi

## KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, e-modul Elemental yang dibangunkan telah menunjukkan keberhasilan dan berpotensi untuk digunakan sebagai Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam PdPc. Dapatan kajian menunjukkan bahawa e-modul ini memiliki kesahan kandungan yang baik dan persepsi kebolehgunaan yang positif. Kebanyakan responden bersetuju bahawa e-modul Elemental ini sesuai untuk digunakan sebagai BBM dalam sesi PdPc. Harapannya, e-modul yang dibangunkan ini dapat meningkatkan ketarikan dalam sesi PdPc dan membantu pelajar dalam mempelajari standard kandungan Unsur Kumpulan 1.

## RUJUKAN

- Abdull S, Mohd I, Nurahimah, Mohd I. (2017). Amalan pedagogi berpusatkan pelajar dan masalah yang dihadapi guru-guru pelatih program pensiswazahan guru untuk mengamalkan pedagogi berpusatkan pelajar semasa praktikum. *Proceedings of the ICECRS*, 1(1), 599-608.
- Abu NE, Leong KE. (2014). Hubungan antara sikap, minat, pengajaran guru dan pengaruh rakan sebaya terhadap pencapaian Matematik Tambahan Tingkatan 4. *Jurnal Kurikulum dan Pengajaran Asia Pasifik*, 2(1), 1-10.
- Bond T, Fox C. (2015). Applying the Rasch Model; Fundamental Measurement in the Human Sciences
- Ibrahim DA, Othman A, Talib O. (2015). Pandangan Pelajar dan Guru Terhadap Tahap Kesukaran Tajuk-Tajuk Kimia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2(4), 32-46.
- Maharani A, Rahmah M, Anisha R, Ardi A. (2023). Preparing generation z with character and wisdom in using technology through education. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(7), 53- 59.
- Mahsan IP, Mokhtar ES, Alim MM. (2022). Isu pelaksanaan dan inovasi e-pembelajaran pendidikan seni visual sekolah luar bandar di fasa pandemik covid 19. *Journal of Engineering, Technology and Applied Science*, 4(3), 131-139.
- Saidin, NF, Bukhari NAM, Yue WS (2023). Penggunaan Teknologi Multimedia Terhadap Keberkesanan Pengajaran Dan Pembelajaran Dalam Sistem Pendidikan Di Malaysia. *Journal of Issue in Education*, 46, 44-57.
- Syahida N. (2016). Kesan pendekatan konstruktivisme dan pendekatan tradisional dalam pengajaran dan pembelajaran komponen sastera bahasa melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 5(2), 12-21
- Yusoff HM, Hamzah MI, Surat S. (2018). Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen indeks pemupukan kreativiti dalam pengajaran guru dengan elemen islam (I-CFTI) berdasarkan pendekatan model rasch. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 43(03), 77-88.

## **Keberkesanan Penggunaan E-Modul *Mastereaction* bagi Standard Kandungan Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas terhadap Murid Tingkatan 4**

*Effectiveness of Using E-Master Reaction Module for Content Standard Factors Affecting Response Rate to Form 4 Students*

**Nur Fatimah Zainudin, Mohamad Idris Saidin\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk menguji keberkesanan e-Modul *Mastereaction* bagi standard kandungan Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas terhadap murid tingkatan empat. Kajian ini merupakan sebuah kajian kuantitatif yang menggunakan reka bentuk kuasi eksperimen. Sampel bagi kajian ini melibatkan murid tingkatan empat dari Sekolah Menengah Kebangsaan Damansara Utama (SMKDU) Petaling Jaya, Selangor yang mengambil mata pelajaran Kimia dan menggunakan teknik pensampelan rawak berkelompok. Jumlah keseluruhan sampel terdiri daripada 30 orang murid dan dibahagikan kepada kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Kumpulan kawalan menggunakan kaedah pengajaran dan pembelajaran konvensional, manakala kumpulan rawatan adalah kumpulan murid yang akan menggunakan e-Modul *Mastereaction* dalam pembelajaran. Data kajian yang telah diperolehi dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27 bagi mengira frekuensi perbandingan hipotesis. Perbezaan min pencapaian murid dalam min skor dianalisis menggunakan ujian-t sampel bebas dan berpasangan. Dapatan menunjukkan hanya hipotesis nul satu dan kedua gagal ditolak pada nilai  $p > 0.05$  ( $p = 0.348$  dan  $0.351$ ) manakala hipotesis nul ketiga dan hipotesis nul keempat pula berjaya ditolak pada nilai  $p < 0.05$  iaitu nilai  $p$  hipotesis nul ketiga =  $0.012$  dan hipotesis nul keempat =  $0.017$ . Ini menunjukkan bahawa, penggunaan e-Modul *Mastereaction* bagi topik Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas sebagai bahan bantu mengajar berkesan secara positif terhadap peningkatan pencapaian pelajar tingkatan 4. Kesimpulannya, penggunaan e-Modul *Mastereaction* bagi standard kandungan Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas terhadap murid tingkatan 4 adalah berkesan. Implikasinya, e-Modul *Mastereaction* ini sesuai digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi standard kandungan Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas kerana memberikan kesan positif dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

**Kata kunci:** E-Modul *Mastereaction*, bahan bantu mengajar, ujian-t, faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas

### **ABSTRACT**

*This study aims to examine the effectiveness of using E-Master Reaction Module for Content Standard Factors Affecting Response Rate to Form 4 Students. This research is a quantitative study that utilizes a quasi-experimental design. The sample for this study involves form four students from Damansara Utama National Secondary School (SMKDU) in Petaling Jaya, Selangor, who are taking the subject of Chemistry and uses a grouped random sampling technique. The total sample consists of 30 students divided into a control group and a treatment group. The control group uses conventional teaching and learning methods, while*

*the treatment group consists of students who will use the Mastereaction e-Module in their learning. The research data obtained are analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 27 to calculate the frequency of hypothesis comparison. The differences in student achievement in minimum scores are analyzed using independent and paired sample t-tests. The findings indicate that only null hypotheses one and two failed to be rejected at the  $p > 0.05$  level ( $p = 0.348$  and  $0.351$ ), while third null hypothesis and fourth null hypothesis were successfully rejected at the  $p < 0.05$  level, namely, third null hypothesis  $p = 0.012$  and fourth null hypothesis  $p = 0.017$ . This indicates that the use of the Mastereaction e-Module for the topic of Factors Influencing Response Rates as a teaching aid is positively effective in improving the achievement of form 4 students. In conclusion, the use of the Mastereaction e-Module for the content standard of Factors Influencing Response Rates in form 4 students is effective. The implication is that the Mastereaction e-Module suitable to be used as a teaching aid for the content standard of Factors Influencing Response Rates because it has a positive effect on the teaching and learning process.*

**Keywords:** *E-Module Mastereaction, teaching aid, t-test, factors influencing response rates*

## **PENGENALAN**

Dalam matapelajaran Kimia Tingkatan 4, standard kandungan Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas merupakan salah satu topik yang sukar untuk difahami. Pernyataan ini turut disokong oleh Sari et al. (2019), yang mengatakan bahawa salah satu standard kandungan Kimia yang dianggap sukar adalah pada standard kandungan faktor yang mempengaruhi tindak balas kerana wujudnya konsep abstrak. Konsep-konsep abstrak ini melibatkan kemahiran ingin tahu, penerokaan, penciptaan serta minat. Selain itu, kemerosotan minat murid terhadap mata pelajaran Kimia merupakan pernyataan masalah yang kedua. Menurut Laporan Analisis Keputusan Peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia bagi tahun 2021 dan 2022, bilangan murid yang menduduki kertas mata pelajaran Kimia menurun dari tahun 2020 sehingga tahun 2021 kerana kurang minat terhadap mata pelajaran Kimia. Menurut Wiyarsi et al. (2018), murid tidak boleh menentukan kadar tindak balas serta salah faham berkaitan hubungan di antara kadar tindak balas dan faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas.

Teknologi yang semakin maju telah memberikan kesan kepada amalan pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam sesuatu mata pelajaran. Terdapat pelbagai aplikasi yang wujud pada abad ke-21, di mana ianya boleh digunakan secara meluas dalam bidang pendidikan. Aplikasi yang boleh digunakan dalam pendidikan adalah seperti Canva, Genially dan sebagainya bagi menjadikan sesi pengajaran dan pembelajaran interaktif. Sehubungan itu, murid lebih cenderung untuk menerokai sesuatu pembelajaran dengan menggunakan teknologi disebabkan perubahan kemajuan teknologi yang berlaku dalam kehidupan seharian murid. Penggunaan teknologi yang pelbagai dalam pendidikan adalah bertujuan untuk meningkatkan tahap kognitif murid daripada pemikiran konkrit ke abstrak, memudahkan murid membuat pemerhatian serta menghasilkan kepelbagaian idea-idea dalam subjek dan sebagainya Maharani et al. (2023).

Penerapan teknologi dalam pendidikan boleh dilihat melalui penggunaan e-Modul yang berunsurkan elemen visual yang menarik. Penggunaan e-Modul telah mewujudkan kaedah pengajaran dan pembelajaran berasaskan teknologi yang kreatif. Hal ini dikatakan demikian kerana kandungan dalam e-Modul adalah terdiri lebih daripada dua elemen iaitu pengguna boleh memasukkan video, kuiz, gambar, animasi dan sebagainya. Sehubungan itu, kemahiran menguasai media teknologi dalam pembelajaran amat penting kerana ianya merupakan satu kebolehan yang menggambarkan perkembangan kognitif, inovasi dan kreativiti (Mahsan et

al., 2022). Oleh yang demikian, kajian ini bertujuan untuk menguji keberkesanan e-Modul *Mastereaction* bagi standard kandungan Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas terhadap murid tingkatan empat.

## **METODOLOGI**

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

Reka bentuk kajian yang telah dipilih untuk mengkaji keberkesanan e-modul ini adalah kajian eksperimen kuasi yang melibatkan dua kumpulan iaitu murid dalam kumpulan kawalan dan rawatan. Bagi eksperimen kuasi, sampel diambil dari kelas yang sedia ada tanpa memilih responden secara rawak agar tidak mengubah kedudukan serta memudahkan kajian dilakukan kerana menggunakan sampel kelas yang sama.

### ***Sampel Kajian***

Sampel bagi kajian ini adalah murid tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Kimia di sebuah sekolah yang terletak di kawasan Petaling Jaya, Negeri Selangor. Sampel juga terdiri daripada kelas yang sama kerana eksperimen kuasi akan dijalankan bagi mendapatkan data analisis pengkaji disamping memudahkan proses kajian dijalankan. Teknik pensampelan yang digunakan adalah pensampelan secara rawak mudah. Kajian ini melibatkan 30 orang murid tingkatan 4 dan sampel kajian ini terdiri daripada dua kumpulan iaitu satu kumpulan rawatan dan satu kumpulan kawalan. Menurut Creswell dan Creswell (2018), anggaran untuk saiz sampel dalam sebuah kelas adalah sekurang-kurangnya 15 orang murid bagi setiap kumpulan kawalan dan rawatan bagi menjalankan kuasi eksperimen ini.

### ***Instrumen Kajian***

Dalam kajian ini, ujian pra dan ujian pasca akan digunakan bagi menjawab kepada persoalan kajian atau hipotesis. Instrumen seterusnya adalah e-Modul *Mastereaction* turut digunakan dalam kajian ini.

### ***Analisis Data***

Data manual yang diperoleh disusun dan dianalisis secara statistik deskriptif dan statistik inferensi di mana perisian *Statistic Package for the Social Science (SPSS) versi 27* telah digunakan. Selain itu, statistik inferensi digunakan untuk menguji hipotesis kajian tentang perbezaan pencapaian murid mengikut kaedah yang diguna dan menggunakan analisis ujian-t sampel bebas serta ujian-t sampel berpasangan.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

Dapatan kajian yang dibincangkan merangkumi analisis pencapaian murid yang diukur menggunakan ujian pra dan pasca. Perbezaan min pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan sebelum Pembelajaran Bidang Pembelajaran Kadar Tindak Balas dianalisis menggunakan ujian-t sampel bebas (Jadual 1). Hasil dari dapatan kajian ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan yang dianalisis dengan menggunakan ujian-t sampel bebas menunjukkan nilai t bagi ujian pra ialah 0.954 dengan aras signifikan kajian 0.348 (Jadual 1). Justeru itu, nilai p adalah lebih besar berbanding 0.05 ( $p > 0.05$ ). Hal ini menunjukkan bahawa hipotesis nul pertama iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan adalah gagal

ditolak. Dapatan yang diperolehi ini telah menunjukkan bahawa tahap pengetahuan murid bagi kedua-dua kumpulan terhadap ujian pra adalah setara dan sama ini selari dengan kajian yang dibuat oleh Mohammad Syukor Mohammad Ghulam et al. (2019) menunjukkan bahawa sebelum rawatan dijalankan, varians antara kedua-dua kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan mempunyai kebolehan yang sama.

**Jadual 1.** Nilai signifikan antara skor min ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai signifikan p (2-tailed)
Pra	Kawalan	15	54.67	16.948	0.954	0.348
	Rawatan	15	49.67	11.185		

Signifikan pada nilai alpha ( $\alpha$ ) = 0.05

Manakala, perbezaan skor min ujian pra dan ujian pasca kumpulan kawalan dianalisis menggunakan ujian-t sampel berpasangan dan ditunjukkan dalam Jadual 2. Analisis menunjukkan bahawa nilai t bagi ujian pra dan pasca bagi kumpulan kawalan adalah 0.968 dengan nilai aras signifikan p ialah 0.351 (Jadual 2). Ujian ini membuktikan bahawa hipotesis nul yang mengatakan tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pasca kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional adalah gagal ditolak. Hal ini dikatakan demikian kerana, tiada perubahan yang berlaku sama ada sebelum atau selepas ujian pra dan ujian pasca dilakukan yang mana dapat dilihat melalui perbezaan min skor. Perkara ini berlaku mungkin disebabkan kaedah pengajaran yang telah digunakan adalah membosankan dan kurang menarik minat murid. Penggunaan BBM yang tidak diterapkan menjadikan murid kurang minat untuk belajar dan sukar mencapai objektif pada hari tersebut. Menurut Rabaah Abdullah et al. (2021), bagi mencapai objektif pembelajaran guru perlu menerapkan strategi kaedah pengajaran yang berlainan agar murid dapat memahami pelajaran yang diajar

**Jadual 2.** Nilai signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pasca kumpulan kawalan

Ujian	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai signifikan p (2-tailed)
Pra	15	54.67	46.40	0.968	0.351
Pasca	15	46.40	21.101		

Signifikan pada nilai alpha ( $\alpha$ ) = 0.05

Jadual 3 menunjukkan hasil dapatan analisis menggunakan kaedah analisis ujian-t sampel berpasangan bagi menguji hipotesis nul yang ketiga dengan menggunakan SPSS. Analisis ujian-t sampel berpasangan menunjukkan bahawa perbezaan skor min ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan adalah signifikan iaitu nilai t ialah -2.871 dan nilai signifikan p ialah 0.012 (Jadual 3) iaitu nilai signifikan p adalah lebih kecil berbanding 0.05. Analisis ini membuktikan bahawa hipotesis nul yang mengatakan Perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan yang menggunakan kaedah e-Modul *Mastereaction* adalah berjaya ditolak. Ini menunjukkan kaedah pengajaran yang menggunakan e-Modul *Mastereaction* telah memberi kesan yang positif terhadap pencapaian skor min sampel kajian.

**Jadual 3.** Nilai signifikan antara skor min ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan

Ujian	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai signifikan p (2-tailed)
Pra	15	49.67	11.185	-2.871	0.012
Pasca	15	65.33	19.518		

Signifikan pada nilai alpha ( $\alpha$ ) = 0.05

Hasil dapatan kajian mendapati bahawa hipotesis nul tidak ada perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dianalisis dengan menggunakan ujian-t sampel bebas menunjukkan nilai t bagi ujian pra ialah -2.551 dengan aras signifikan kajian 0.017 (Jadual 4). Justeru itu, nilai p adalah lebih kecil berbanding 0.05 ( $p < 0.05$ ). Hal ini menunjukkan bahawa hipotesis nul keempat iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan adalah berjaya ditolak. Perkara ini menunjukkan bahawa, kaedah pengajaran yang berbeza telah memberikan kesan terhadap hasil dapatan kajian. Rumusan keseluruhan dapatan kajian adalah hipotesis nul pertama dan kedua gagal ditolak manakala hipotesis nul ketiga dan keempat pula berjaya ditolak. Penggunaan e-Modul dilihat lebih penting dan sangat efisien sebagai BBM dalam pengajaran Kimia. Hal ini disokong oleh Asmadi Muhammad Noer (2020) yang menyatakan bahawa bahan yang dibentangkan dalam e-modul yang dibangunkan sudah jelas, lengkap dan interaktif berbanding buku teks.

**Jadual 4.** Nilai signifikan antara skor min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

Ujian	Kumpulan	Bilangan Sampel (N)	Min Skor	Sisihan Piawai	Nilai t	Nilai signifikan p (2-tailed)
Pasca	Kawalan	15	46.40	21.101	-2.551	0.017
	Rawatan	15	65.33	19.518		

Signifikan pada nilai alpha ( $\alpha$ ) = 0.05

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, penggunaan e-Modul *Mastereaction* sebagai BBM dalam standard kandungan Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas adalah berkesan dalam meningkatkan pencapaian murid dan dapat membantu murid untuk lebih memahami topik tersebut. E-Modul *Mastereaction* telah memberikan kesan yang positif dalam pembelajaran disebabkan penerangan yang lebih jelas berbanding buku teks.

## RUJUKAN

- Asmadi MN. (2020). Content Needs Analysis and Development of the E-Module Reaction Rate in School Chemistry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1655, 012069.
- Creswell JW, Creswell JD. (2018). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approach*. SAGE Publications, Inc.
- Kementerian Pendidikan Malaysia Lembaga Peperiksaan. (2022). *Laporan analisis keputusan peperiksaan sijil pelajaran Malaysia tahun 2020 dan 2021*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Lembaga Peperiksaan.
- Maharani A, Rahmah M, Anisha R, Ardi A. (2023). Preparing generation z with character and wisdom in using technology through education. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(7), 53- 59.
- Mahsan IP, Mokhtar ES, Alim MM. (2022). Isu pelaksanaan dan inovasi e-pembelajaran pendidikan seni visual sekolah luar bandar di fasa pandemik covid 19. *Journal of Engineering, Technology and Applied Science*, 4(3), 131-139.
- Mohammad SMG, Tengku SATK, Fakhrul AAK. (2019). Integrated of Health Sciences into Islamic Education in Form One KSSM: A Quasi-Experimental Study. *Journal of Islamic Educational Research*, 4(1), 1–13.
- Rabaah A, Wan NWMA, Adnan J. (2021). Penggunaan Bahan Bantu Mengajar (BBM) dalam Subjek Tema Penjajahan di Asia Tenggara pada Abad ke-19. *Perspektif*, 1(13), 13.
- Sari WK, Supriatna A, Hendayana S. (2019). Analysis of students' difficulties based on respondents' ability test on the topic of factors affecting reaction rate. *Journal of Physics: Conference Series*, 11(57), 1-6.
- Wiyarsi A, Sutrisno H, Rohaeti E. (2018). The effect of multiple representation approach on students' creative thinking skills: A case of 'Rate of Reaction' topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097.

## **Correlation Study between Students' Existing Knowledge of Acid and Base with Their Environmental Sustainability Awareness**

*Kajian Korelasi antara Pengetahuan Sedia Ada Pelajar Mengenai Asid dan  
Asid dengan Kesedaran Kelestarian Alam Sekitar*

**Jacqueline Oon Zhi En, Mohamad Idris Saidin\***

Department of Chemistry, Faculty of Science and Mathematics, Universiti Pendidikan  
Sultan Idris, 35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

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

### **ABSTRACT**

This study aimed to investigate a relationship between students' prior knowledge of acid and base and their awareness of environmental sustainability. This study is based on the transfer of learning hypothesis proposed by Nelson in 2021. 100 form 4 science stream students from secondary school in Taiping Perak, Malaysia participated in the study. The study utilized a correlational research methodology and employed quantitative analysis using student performance test results and an awareness questionnaire. A student performance test was utilized to assess student's current understanding of acid and base. An awareness questionnaire was administered to assess student's degree of environmental sustainability awareness. Instrument reliability was tested using a preliminary study to obtain Cronbach's alpha values. The Cronbach's alpha scores for the test and questionnaire instruments are 0.724 and 0.785, respectively. The test results indicate that the students possess a high degree of prior knowledge regarding acids and bases, with a mean score of 82.5. The questionnaire has an average mean of 4.323 and a standard deviation of 0.423. Students have a strong awareness of environmental sustainability. The Pearson correlation analysis showed a correlation coefficient of 0.755 with a p-value of  $1.2092 \times 10^{-19}$  ( $p < 0.01$ ), indicating a statistically significant positive association between students' knowledge of acid and base and their understanding of environmental sustainability. In conclusion, there is a substantial positive correlation between students' previous understanding of acid and base and their awareness of environmental sustainability, both of which are at high levels. This study suggests that teachers should aware the interconnection of these factors and aim to promote both knowledge acquisition and practical application of acid-base principles in their teaching methods.

**Keywords:** Correlational Study, Pearson, Acid and Base, Environmental Sustainability Awareness

### **ABSTRAK**

*Kajian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara pengetahuan sedia ada murid tentang asid dan bes serta kesedaran mereka tentang kelestarian alam sekitar. Kajian ini berdasarkan hipotesis pemindahan pembelajaran yang dicadangkan oleh Nelson pada tahun 2021. 100 murid tingkatan 4 aliran sains dari sekolah menengah di Taiping, Perak, Malaysia, turut serta dalam kajian ini. Kajian menggunakan metodologi penyelidikan korelasi dan analisis kuantitatif menggunakan hasil ujian prestasi pelajar serta soal selidik kesedaran. Ujian pencapaian murid digunakan untuk menilai pemahaman semasa pelajar tentang asid dan bes. Soal selidik kesedaran diberikan untuk menilai tahap kesedaran kelestarian alam sekitar pelajar. Kebolehpercayaan instrumen diuji menggunakan melalui kajian rintis dengan memperoleh nilai alfa Cronbach. Skor alfa Cronbach bagi ujian dan soal selidik adalah 0.724 dan 0.785 masing-masing. Hasil ujian menunjukkan bahawa pelajar mempunyai pengetahuan*



*terdahulu yang tinggi tentang asid dan bes, dengan purata markah 82.5. Soal selidik mempunyai purata min 4.323 dan sisihan piawai 0.423. Pelajar mempunyai kesedaran yang tinggi tentang kelestarian alam sekitar. Analisis korelasi Pearson menunjukkan koefisien korelasi sebanyak 0.755 dengan nilai  $p = 1.2092 \times 10^{-19}$  ( $p < 0.01$ ), menunjukkan hubungan positif yang signifikan secara statistik antara pengetahuan pelajar tentang asid dan bes dengan pemahaman mereka tentang kelestarian alam sekitar. Secara kesimpulannya, terdapat korelasi positif yang besar antara pemahaman terdahulu pelajar tentang asid dan bes dengan kesedaran mereka tentang kelestarian alam sekitar, yang kedua-duanya berada pada tahap yang tinggi. Kajian ini mencadangkan agar guru sedar hubungan antara faktor-faktor ini dan berusaha untuk menggalakkan pembelajaran dan aplikasi praktikal prinsip asid-bes dalam kaedah pengajaran mereka.*

***Kata kunci:*** *Kajian Korelasi, Pearson, Asid dan Bes, Kesedaran Kelestarian Alam Sekitar*

## **INTRODUCTION**

Edward Thorndike, an influential psychologist, founded modern educational psychology, suggesting that individuals can advance their learning by identifying similarities and differences between old and new tasks (Mangal & Mangal, 2019). This is vital as it improves understanding of current knowledge and skills by linking them with prior tasks. Research from Nurisa and Arty (2018) confirms that students' understanding of acid and base content is moderate. They have a general knowledge of these concepts, such as neutralizing and differentiating between acids and bases. However, this understanding does not extend beyond mere knowledge application.

Indeed, they grapple with environmental issues like acid rain. They struggle to relate these concepts to environmental issues, particularly acid rain. They have trouble correlating these concepts to environmental issues, particularly acid rain. Studies have shown a positive correlation between science knowledge, environmental awareness, and sustainability (Priambudi and Deliana, 2021). Enhancing students' understanding of concepts like acid and base could promote environmental consciousness. Education plays a vital role in shaping perceptions and behaviours towards sustainability, emphasizing the need for integration of social, environmental, and economic issues (Oluyomi et al, 2021).

Therefore, a correlational study is conducted to examine the relationship between students' knowledge of acid and base and their environmental sustainability awareness. Research objectives include assessing the level of students' existing knowledge and environmental awareness, as well as justifying the relationship between the two. The study aims to answer research questions regarding the level of science students' existing knowledge of acid and base and their environmental sustainability awareness. By understanding these relationships, educators can enhance curriculum design and teaching strategies to foster environmental consciousness among students.

## **METHODOLOGY**

### ***Research Design***

This study is a correlational study by using Pearson correlation to justify the relationship between students' existing knowledge of acid and base (independent variable) with their environmental sustainability awareness (dependent variable). It uses instruments of test and questionnaire to investigate the correlation between two variables.

### ***Research Sample***

The population in this study is Form 4 science stream students in Taiping, District of Larut, Matang and Selama, Perak. Simple random sampling is used to select this research samples. The minimum number of samples in a correlational study is at least 30 students. This study is involved 100 science stream students from SMJK Hua Lian, Taiping as research samples.

### ***Research Instrument***

Student performance test and awareness questionnaire were implemented in this study. Expert validation and reliability were conducted before organizing the actual study. Cohen's kappa is used to verify the validity of the instruments, while Cronbach's alpha is used to determine the reliability of instruments. The  $K=Cohen's$  kappa value for both instruments from two experts are 1.00, which represents a perfect agreement. Reliability of the instruments was determined through pilot study. The Cronbach's alpha values obtained from the pilot study for Student performance test and awareness questionnaire are at a high level of 0.724 and 0.785 respectively. Since the validity and reliability of both instruments are deemed to be good, the accuracy of the collected data has been maintained in this study.

### ***Student Performance Test***

The test consists of 20 objectives questions, generated according to Table of Specification, as well as according to Bloom's Taxonomy. There are five learning contents of Chapter 6: Acid, Base and Salt texted to examine the students' existing knowledge of acid and base understanding level. They are learning contents 6.1 The role of water in showing acidic and alkaline properties, 6.2 pH value, 6.3 Strength of acids and alkalis, 6.4 Chemical properties of acids and alkalis and 6.7 Neutralization.

### ***Awareness Questionnaire***

Section A in questionnaire is to collect demographic information from the students, while Section B is to identify the level of students' environmental sustainability awareness. There are 15 items created according to 3 aspects in the questionnaire. They are aspect of basic ecological toward environmental awareness, aspect of environmental education across the curriculum and co-curriculum and aspect of environmental sustainability practices.

### ***Data Analyses***

The findings from both instruments were processed through the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 27.0 to determine descriptive statistics. The finding from the student performance test was analysed using mean, maximum score and minimum score. While the finding from the awareness questionnaire was analysed using mean and standard deviation. Moreover, the significant correlation between two variables was analysed using Pearson correlation.

## **RESEARCH FINDINGS AND DISCUSSION**

### ***Existing Knowledge of Acid and Base***

The findings of the test instrument demonstrated that the students have a mean of 82.5. The

mean value in the range of 75 to 100 is classified as high level of awareness (Abdullah, 2013). Thus, the mean value of 82.5 indicates the students have acquired excellent knowledge of acid and base. Meanwhile, the maximum and minimum scores are 100 % and 45 % respectively.

### ***Environmental Sustainability Awareness***

According to Asis study (2021), the mean value greater than 3.0 indicates the respondents have a high level of awareness. The average mean for the first aspect, basic ecological toward environmental awareness is 4.29 with a standard deviation of 0.549. They are highly aware of the natural resources and structure of ecosystems by using their existing knowledge of acid and base. Secondly, the average mean for aspect of environmental education across the curriculum and co-curriculum is 4.50 with a standard deviation of 0.477. Most of students have high motivation to sustain the environment throughout academic activities and co-curriculum activities. Thirdly, the average mean for aspect of environmental sustainability practices is 4.18 with a standard deviation of 0.522. So, they tend to transfer their understanding of acid and base into environmental sustainability practices. Lastly, the average mean of environmental sustainability awareness is 4.32 with a standard deviation of 0.423, which represent that the students generally have a high level of environmental sustainability awareness.

### ***Relationship between Existing Knowledge of Acid and Base with Environmental Sustainability Awareness***

Table 1 shows the Pearson Correlation coefficient of 0.755 with a significant value of  $1.21 \times 10^{-19}$  ( $p < 0.001$ ). So, the hypothesis null was rejected. There is a significant relationship between students' existing knowledge of acid and base with their environmental sustainability awareness. Coefficient of this correlation is positive and greater than 0.5, indicating a strong positive linear relationship between the two variables (Noorazrin, 2023). The Pearson correlation coefficient obtained indicating a linear positive relationship between the variables. The value of the coefficient is positive and greater than 0.5, indicating a strong positive linear relationship between the variable of students' existing knowledge of acid and base and the variable of environmental sustainability awareness. The research findings indicate that students possess a substantial level of knowledge regarding acids and bases, alongside a strong awareness of environmental sustainability. The strong positive correlation observed suggests that as students' awareness of environmental sustainability increases, so does their knowledge of acids and bases. This aligns with the findings of Ismail and Rahmad (2022), who argue that students with a solid grasp of science and environmental concepts are more inclined to engage with environmental issues and contribute to environmental conservation efforts. Consequently, students can apply their understanding of acids and bases in their daily lives to promote environmental preservation and conservation.

**Table 1.** Pearson Correlation obtained

		<b>Test</b>	<b>Questionnaire</b>
Test	Pearson Correlation	1	0.755
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	100	100
Questionnaire	Pearson Correlation	0.755	1
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	100	100
Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)			

## CONCLUSION

The research findings in this study demonstrates that the students have a high level of existing knowledge of acid and base, and a high level of environmental sustainability awareness. Students' existing knowledge of acid and base with their environmental sustainability awareness have a statistically significant linear relationship ( $r = 0.755$ ,  $\rho < 0.01$ ). Therefore, hypothesis null, which is there is no significant relationship between students' existing knowledge of acids and base with their environmental sustainability awareness was rejected. Additionally, students' existing knowledge of acid and base with their environmental sustainability awareness are positively correlated, indicating that the increase in existing knowledge of acid and base is associated with the increase in environmental sustainability awareness.

## REFERENCES

- Abdullah NHL, Shafii H, Wee ST. (2013). Pengetahuan Murid dan Perkaitan Ibu Bapa Terhadap Kesedaran Alam Sekitar: Satu Kajian Awal. *Jurnal Teknologi*, 64(1).
- Asis A, Marinsah SA, Ramlie HA. (2021). Tahap Kesedaran dan Pembudayaan Alam Sekitar dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah di Kota Kinabalu, Sabah. *Manu Jurnal Pusat Penataran Ilmu dan Bahasa*, 32(2), 73–88.
- Fraenkel JR, Wallen NE, Hyun HH. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. 8th Ed. New York: McGraw-Hill.
- Ismail N, Rahmad S. (2022). Kajian pengetahuan pelajar kolej komuniti terhadap isu alam sekitar. *International Journal of Communication, Humanities and Management*, 3(1), 35-40.
- Mangal SK, Mangal S. (2019). *Psychology of Learning and Development*. PHI Learning Pvt. Ltd.
- Nelson S. (2021). Enhancing transfer of learning from seminary classes to pastoral ministry. *The Wabash Center Journal on Teaching*, 2(2).
- Noorazrin AR. (2023). *Introductory Statistics Module*. Tanjung Malim: Muhibbah Publications.
- Nurisa I, Arty IS. (2018). Measuring Students' Chemistry Literacy Ability of Asid and Base Concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 1-7.
- Oluyomi O, Ajayi F, George E. (2021). On the relationship between education reforms and sustainable development: Evidence from Nigeria. *Abc Journal of Advanced Research*, 10(1), 57-78.
- Priambudi AN, Deliana Y. (2021). Hubungan Pengetahuan dengan Perilaku Penggunaan Green Packaging di Masyarakat Dki Jakarta. *Mimbar Agribisnis*, 7(1), 49.

## **Pembangunan dan Persepsi Pelajar Terhadap Kebolegunaan *ChemsLetter* Formula Kimia**

### *Development and Perception of Student on Usability of ChemsLetter in The Chemical Formula*

**Nur Amirah Husin, Sharifah Norain Mohd Sharif\***

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

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

#### **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan *ChemsLetter* dan mendapatkan persepsi daripada pelajar Tingkatan 4 terhadap permainan ini melalui aspek kebolegunaan yang dibahagikan kepada empat konstruk. Instrumen yang digunakan dalam penyelidikan ini terdiri daripada borang kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan soal selidik persepsi. Permainan *ChemsLetter* dibangunkan berpandukan model ADDIE. Kesemua instrumen ini telah disahkan oleh dua orang pakar dan dianalisis dengan menggunakan peratus persetujuan pakar. Nilai kesahan bagi kajian ini ialah 85.24%. Kajian ini melibatkan sampel seramai 100 orang pelajar dari sebuah sekolah menengah di daerah Bukit Mertajam, Pulau Pinang. Seramai 30 sampel pelajar Tingkatan 4 untuk menjawab soal selidik bagi mendapatkan kebolehpercayaan dan 70 sampel pelajar Tingkatan 4 untuk menjawab soal selidik persepsi. Hasil analisis persepsi pelajar bagi empat konstruk yang dikaji mendapat interpretasi nilai min (*M*) dan sisihan piawai (*SP*) tinggi yang menunjukkan responden memberikan pandangan positif terhadap *ChemsLetter*. Konstruk kesesuaian reka bentuk menunjukkan  $M=4.79$  dan  $SP=0.441$ , konstruk kandungan mendapati  $M=4.81$  dan  $SP=0.452$ , konstruk kepuasan responden  $M=4.79$  dan  $SP=0.452$  dan konstruk kemudahan penggunaan memperoleh  $M=4.78$  dan  $SP=0.459$ . Kajian yang telah dijalankan bagi membangunkan *ChemsLetter* dan mendapatkan persepsi pelajar tingkatan 4 terhadap kebolegunaan *ChemsLetter* mampu memenuhi objektif kajian dan menjawab persoalan kajian yang telah dikemukakan. Oleh itu, *ChemsLetter* yang dibangunkan ini berpotensi digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik Formula Kimia Tingkatan 4.

**Kata kunci:** Pembelajaran Berasaskan Permainan, Formula Kimia, *ChemsLetter*, Persepsi, Pembangunan

#### **ABSTRACT**

*This study aims to develop ChemsLetter and obtain the perception of Form 4 students towards this game through usability aspects which are divided into four constructs. The instruments used in this research consist of face validity forms, content validity and perception questionnaire validity. The ChemsLetter game is developed based on the ADDIE model. All of these instruments were validated by two experts and analyzed using expert agreement percentage. Validity value for this study is 85.24%. This study involved a sample of 100 students from a secondary school in the Bukit Mertajam district, Penang. A total of 30 samples of Form 4 students to answer the questionnaire to obtain reliability and 70 samples of Form 4 students to answer the perception questionnaire. The results of the analysis of student perceptions of the four constructs that were studied were interpreted as high mean (*M*) and standard deviation (*SD*) values which indicated that respondents gave a positive view of ChemsLetter. The design fit construct showed  $M=4.79$  and  $SD=0.441$ , the content construct found  $M=4.81$  and*

*SD=0.452, the respondent satisfaction construct  $M=4.79$  and  $SD=0.452$  and the ease of used construct obtained  $M=4.78$  and  $SD=0.459$ . The research that has been carried out to develop ChemsLetter and obtain the perception of Form Four students on the usability of ChemsLetter is able to fulfill the objectives of the study and answer the research questions that have been presented. Therefore, this developed ChemsLetter has the potential to be used in the teaching and learning process for the Form Four Chemical Formula topic.*

**Keywords:** *game based learning, chemical formulas, ChemsLetter, perception, development*

## **PENGENALAN**

Menurut Farhana (2020) dalam Berita Harian *Online*, calon yang menduduki Pentaksiran Tingkatan Tiga (PT3) memasuki aliran sains hanya 19 peratus daripada kira-kira 447,000 apabila menjejaskan kaki ke Tingkatan Empat. Peratus yang rendah menunjukkan bahawa pelajar kurang berminat untuk memasuki aliran sains. Jadi, guru perlu memikirkan kaedah yang baru iaitu pembelajaran melalui permainan untuk menarik minat pelajar terhadap pembelajaran bagi subjek aliran sains. Proses pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan pelbagai bahan bantu mengajar yang interaktif adalah penting untuk menarik minat pelajar, merangsang tumpuan dan juga dapat menimbulkan rasa ingin tahu yang mendalam (Abdullah, Wan & Jusoh, 2021). Menurut Napes dan Sharif (2022) pula, penggunaan alat bantu mengajar yang sedia ada dapat menarik minat pelajar dalam pembelajaran dengan menggabungkan elemen-elemen gamifikasi dan secara tidak langsung, mereka dapat bekerjasama untuk menyelesaikan masalah bersama rakan-rakan dan membaiki cara berkomunikasi.

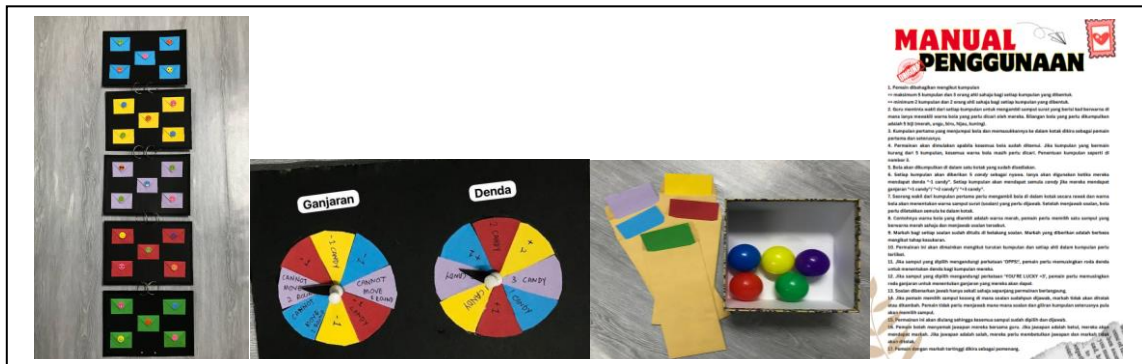
Tambahan pula, subjek Kimia merupakan salah satu subjek yang digeruni oleh pelajar kerana dianggap sukar. Diikuti oleh kaedah pembelajaran yang berpusatkan guru menjadikan pembelajaran menjadi kurang menarik dan pelajar tidak terlibat secara aktif di dalam kelas. Pelajar hanya mendengar, mencatat dan memahami apa yang diajar di mana hal ini menjadikan pelajar cepat hilang fokus dan mengantuk. Lama kelamaan pelajar akan menganggap Kimia membosankan dan secara tidak langsung pelajar tidak dapat memahami topik-topik yang diajar. Ada beberapa kajian yang telah berjaya dijalankan dan memberikan impak yang positif kepada pelajar. Antara impak positif pembelajaran melalui permainan ialah meningkatkan motivasi pelajar, meningkatkan pencapaian akademik (Mohamad *et al.*, 2021) dan memudahkan guru kerana permainan itu sendiri menarik minat pelajar untuk bermain sambil meneroka (Nasri & Musa, 2023).

## **METODOLOGI**

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

Reka bentuk kajian ini adalah Penyelidikan Reka Bentuk Pembangunan Terubahsuai (*Modified Development Research Design*) yang terdiri daripada tiga fasa. Tiga fasa tersebut ialah analisis keperluan, pembangunan dan penilaian. Untuk fasa analisis keperluan bagi kajian ini adalah menganalisis keperluan bagi tajuk yang kurang difahami oleh pelajar. Dalam fasa pembangunan pula, kajian ini membangunkan satu permainan yang bersesuaian dengan topik Formula Kimia berpandukan model ADDIE. Fasa analisis adalah fasa pertama dalam model ADDIE. Dalam fasa ini, kajian ini dimulakan dengan mengenalpasti masalah pelajar dalam pembelajaran Kimia dan mendapati Formula Kimia merupakan salah satu masalah mereka. Seterusnya adalah pemilihan kaedah pembelajaran yang bersesuaian dengan kajian ini. Untuk reka bentuk pula, permainan *ChemsLetter* terdiri daripada beberapa komponen seperti papan *ChemsLetter*, sampul surat, roda denda dan roda ganjaran, kotak dan bola berwarna seperti yang

ditunjukkan dalam Rajah 1. Akhir sekali ialah fasa penilaian di mana kajian ini menjalankan kajian ke atas pelajar Tingkatan 4 yang mengambil subjek Kimia untuk menilai kebolehgunaan permainan yang dibina.



Rajah 1. Komponen ChemsLetter

### Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian ialah seramai 154 orang pelajar dari sekolah menengah di daerah Bukit Mertajam, Pulau Pinang. Sampel bagi kajian ini terdiri daripada 100 orang pelajar di mana 30 pelajar digunakan untuk kajian rintis dan 70 orang pelajar untuk kajian sebenar. Teknik persampelan yang digunakan ialah teknik persampelan mudah.

### Instrumen

Tiga instrumen telah digunakan bagi kajian ini iaitu borang kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan soal selidik persepsi. Kesemua instrumen ini telah mendapat kesahan daripada dua orang pakar. Bagi borang kesahan muka dan kesahan kandungan, skala Likert Empat Mata digunakan untuk menilai setiap item. Namun, untuk borang soal selidik persepsi pula, skala Likert Lima Mata digunakan untuk mengelakkan terjadinya bias dan responden berhak untuk memilih skala neutral iaitu sederhana setuju. Borang soal selidik persepsi dibahagikan kepada empat konstruk iaitu konstruk kesesuaian reka bentuk ChemsLetter sebagai bahan bantu mengajar, kandungan ChemsLetter bagi subtopik Formula Kimia, kepuasan pengguna dan kemudahan penggunaan ChemsLetter.

### Analisis kajian

Analisis kesahan dijalankan dengan menggunakan kaedah peratus persetujuan pakar dan Statistical Packages for the Social Science (SPSS) untuk analisis kebolehpercayaan dan soal selidik. Bagi analisis kebolehpercayaan, kajian ini perlu mendapatkan nilai Cronbach's Alpha manakala untuk soal selidik persepsi pula, analisis deskriptif iaitu nilai min dan sisihan piawai pula perlu didapatkan.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### Kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan soal selidik

Dapatan kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan soal selidik telah dianalisis dengan menggunakan peratus persetujuan pakar. Kesahan telah didapatkan daripada dua orang pakar dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Hasil

analisis peratusan persetujuan pakar dari pakar pertama ialah 74.76% dan bagi pakar kedua pula ialah 95.71%. Kedua-dua pakar memberikan peratus persetujuan yang tinggi. Menurut Bohn dan Fox (2015), nilai yang melebihi 70.0% ialah kesahan yang diterima. Berdasarkan Jadual 1, purata bagi persetujuan pakar bagi kesahan ini ialah 85.24% yang menjadikan kesahan ini berada pada tahap yang tinggi serta sesuai digunakan pada kajian seterusnya.

**Jadual 1.** Analisis Kesahan Soal Selidik *ChemsLetter*

<b>Pakar</b>	<b>Pakar 1</b>	<b>Pakar 2</b>
Skor Pakar	157/210	201/210
Peratus Persetujuan Pakar (%)	74.76	95.71
Purata Persetujuan pakar (%)	85.24	

### ***Analisis Kajian Rintis***

Analisis kajian rintis pula menggunakan SPSS bagi mendapatkan nilai kebolehpercayaan *Cronbach's Alpha*. Jadual 2 menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* bagi kajian ini iaitu 0.904 di mana berdasarkan jadual interpretasi *Cronbach's Alpha* seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3, kajian ini berada di interpretasi kebolegunaan yang sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi. Hal ini menunjukkan kualiti instrumen soal selidik persepsi pelajar Tingkatan 4 terhadap *ChemsLetter* sesuai diteruskan dalam kajian sebenar.

**Jadual 2.** Nilai *Cronbach's Alpha*

<b>Bilangan item</b>	<b>Nilai <i>Cronbach's Alpha</i></b>
24	0.904

**Jadual 3.** Jadual Interpretasi Skor *Cronbach's Alpha*

<b>Skor <i>Cronbach's Alpha</i></b>	<b>Interpretasi Kebolegunaan</b>
0.9- 1.0	Sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi
0.7-0.8	Baik dan boleh diterima
0.6- 0.7	Boleh diterima
< 0.6	Item perlu dibaiki
< 0.5	Item perlu digugurkan

(Sumber: Bond & Fox, 2015)

### ***Analisis kajian sebenar***

Hasil dapatan kajian sebenar bagi soal selidik persepsi juga dianalisis dengan menggunakan SPSS dan Jadual 4 menunjukkan hasil analisis mengikut purata nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk yang dinilai.

**Jadual 4.** Analisis Persepsi Soal Selidik Pelajar

<b>Konstruk</b>	<b>Purata Nilai min</b>	<b>Purata Sisihan piawai</b>
Kesesuaian Reka Bentuk <i>Chemsletter</i> Sebagai Bahan Bantu Mengajar	4.79	0.441
Kandungan <i>ChemsLetter</i> bagi Subtopik Formula Kimia	4.81	0.452
Kepuasan Penggunaan <i>ChemsLetter</i>	4.79	0.452
Kemudahan Penggunaan <i>ChemsLetter</i>	4.78	0.459

Nilai min dan nilai sisihan piawai bagi kesemua konstruk yang dinilai menunjukkan purata yang tinggi. Bagi konstruk kesesuaian reka bentuk *ChemsLetter* sebagai bahan bantu



mengajar, purata nilai min ialah 4.79 dan nilai sisihan piawai ialah 0.441. Untuk konstruk kandungan *ChemsLetter* bagi subtopik Formula Kimia pula, purata nilai min ialah 4.81 dan nilai sisihan piawai 0.452. Purata nilai min dan nilai sisihan piawai bagi konstruk kepuasan penggunaan *ChemsLetter* pula masing-masing ialah 4.79 dan 0.452. Untuk konstruk terakhir iaitu konstruk kemudahan penggunaan *ChemsLetter*, purata nilai min ialah 4.78 dan nilai sisihan piawai ialah 0.459. Nilai min yang tinggi dan nilai sisihan piawai yang rendah menunjukkan *ChemsLetter* mendapat kesepakatan yang tinggi daripada responden terhadap item-item soal selidik.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulannya, *ChemsLetter* yang dibangunkan telah berjaya dibangunkan yang berpandukan model ADDIE dengan nilai kesahan yang baik iaitu 85.24%. Kajian ini juga mendapat persepsi yang positif dari pelajar Tingkatan 4 melalui soal selidik yang telah dijalankan. Melalui soal selidik tersebut, pelajar didapati lebih seronok dan berminat untuk belajar dengan pembelajaran melalui penggunaan permainan *ChemsLetter* Formula Kimia. Selain itu, mereka juga bersungguh-sungguh untuk menyelesaikan soalan yang diberikan untuk menang dan mengelakkan denda. Ini secara tidak langsung dapat meningkatkan persaingan antara pelajar untuk menjadi lebih aktif dan memupuk sikap bekerjasama antara mereka.

## **RUJUKAN**

- Abdullah R, Wan MAWN, 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.
- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in Human Science*. McGrawHill, New York.
- Farhana F. (2020, Mei 29). *Hanya 19 Peratus Pilih Aliran Sains*. BH Online.
- Napes MM, Sharif AM. (2022). Analisis keperluan untuk pembangunan alat pembelajaran berasaskan permainan bagi subjek kimia tingkatan empat. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 10, 1-11.
- Nasri NAL, Musa M. (2023). Persepsi guru pelatih terhadap pembangunan kit interaktif *Mychem Puzzle* bagi topik formula kimia tingkatan 4. *E-Prosiding Projek Penyelidikan Tahun Akhir Jabatan Kimia*, 1(2), 86-90.
- Salleh L. (2022, April 26). *Tanam Minat Murid Terhadap Sains Sejak Kecil*. BH Online.
- Mohamad HL, Abu RH, Ku AMKHA, Zawawi MTSA. (2017). Tahap motivasi instrinsik dan pencapaian pelajar dalam pembelajaran kimia topik Gas berasaskan permainan 'Jejak Rambo'. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 13, 117-1

## **Pembangunan dan Persepsi Kebolegunaan Permainan *ChemWheels* dalam Bidang Pembelajaran Ikatan Kimia bagi Pelajar Tingkatan Empat**

*Development and the Usability Perception of ChemWheels Game in the Field of Learning Chemical Bonds for Form Four Students*

**Syaziyah Umairah Lokman, Sharifah Norain Mohd Sharif\***

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

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

### **ABSTRAK**

Pelajar menghadapi kesulitan dalam memahami konsep sains, terutama dalam mata pelajaran Kimia, disebabkan tidak minat dan tanggapan negatif. Guru perlu menvariasikan gaya pengajaran dengan pendekatan permainan, untuk meningkatkan pemahaman. Jadi, pembangunan permainan *ChemWheels* adalah inisiatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Objektif kajian ini adalah untuk membangunkan permainan *ChemWheels* dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia bagi pelajar tingkatan empat dan mengkaji persepsi pelajar tingkatan empat terhadap kebolegunaan permainan *ChemWheels*. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah penyelidikan reka bentuk pembangunan terubah suai (Modified Developmental Research Design) yang berpandukan model ADDIE. Sampel kajian sebenar adalah terdiri daripada 97 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil aliran sains tulen dari dua buah sekolah di daerah Kulai dengan menggunakan teknik persampelan mudah. Tiga instrumen digunakan iaitu borang penilaian kesahan muka dan kandungan permainan *ChemWheels*, borang penilaian kesahan soal selidik persepsi dan borang soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *ChemWheels*. Purata nilai Peratus Persetujuan Pakar yang diperoleh adalah tinggi, iaitu 89.38% bagi kesahan muka serta kandungan permainan dan 91.44% bagi kesahan soal selidik persepsi. Manakala persepsi kebolegunaan permainan pula, min yang diperoleh daripada empat konstruk iaitu kebolegunaan, kepuasan, kemudahan dan mudah dipelajari adalah sebanyak 3.73 (SP=0.365), 3.75 (SP=0.340), 3.78 (SP=0.330) dan 3.77 (SP=0.348). Nilai-nilai ini berada di tahap interpretasi yang baik dan sisihan piawai yang rendah. Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan permainan *ChemWheels* dengan kesahan yang baik serta mendapat persepsi kebolegunaan yang baik daripada responden.

**Kata kunci:** pembangunan, kebolegunaan, persepsi, model ADDIE, Ikatan Kimia

### **ABSTRACT**

*Students face difficulties in understanding science concepts, especially in the subject of Chemistry, due to lack of interest and negative perceptions. Teachers need to diversify their teaching styles with a game-based approach to enhance understanding. Therefore, the development of the game ChemWheels is an initiative to address these issues. The objective of this study is to develop the ChemWheels game in the field of Chemical Bonding for form four students and assess the perceptions of form four students towards the usability of the ChemWheels game. The research design used is a Modified Developmental Research Design guided by the ADDIE model. The field study sample consists of 97 form four students taking the pure science stream from two schools in the Kulai district using a convenient sampling technique. Three instruments were used, the validity assessment form for the face and content of the ChemWheels game, the validity assessment form for the perception questionnaire, and*

*the perception questionnaire on the usability of the ChemWheels game. The average Expert Agreement Percentage obtained was high, i.e., 89.38% for the validity of the face and content of the game, and 91.44% for the validity of the perception questionnaire. As for the perception of the usability of the game, the minimum obtained from the four constructs, namely usability, satisfaction, ease, and ease of learning, were 3.73 (SD=0.365), 3.75 (SD=0.340), 3.78 (SD=0.330), and 3.77 (SD=0.348). These values are at a good interpretation level and have low standard deviations. In conclusion, this study successfully developed the ChemWheels game with good validity and obtained a positive perception of usability from the respondents.*

**Keywords:** *development, usability, perception, ADDIE model, Chemical Bonds*

## **PENGENALAN**

Pembelajaran sains dan kimia merupakan aspek penting dalam sistem pendidikan negara dan memainkan peranan yang besar dalam pembentukan modal insan bagi memenuhi keperluan pasaran pekerjaan yang semakin mencabar. Sejalan dengan perkembangan pesat teknologi maklumat membawa kepada perubahan dalam sistem pendidikan negara. Jadi, perubahan ini memberikan cabaran yang besar kepada para pendidik. Menurut Jamen, Ghani, Nordin dan Kamel (2021), gabungan alat bantu mengajar (ABM) menggunakan permainan dan teknologi merupakan pendekatan Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) yang sangat sesuai dalam pembelajaran pelajar generasi zaman ini. Hal ini tidak dinafikan kerana generasi pelajar kini mempunyai kemahiran dalam penggunaan alatan teknologi yang serba canggih. Jadi, guru perlulah mempelbagaikan kaedah pembelajaran dan pengajaran untuk meningkatkan kefahaman pelajar terutama mata pelajaran kimia. Antara kesukaran yang dihadapi pelajar dalam mendalami adalah tanggapan kimia sering dianggap sukar oleh para pelajar kerana memerlukan daya imaginasi untuk membayangkan bentuk molekul, menentukan sudut ikatan antara atom dan perlu melukis dalam gambaran Tiga Dimensi (3D) (Jamen *et al.*, 2021). Menurut Tsaparlis, Pappa dan Byers (2019), pelajar menghadapi masalah untuk memahami jenis ikatan yang berbeza, seperti ikatan antara molekul dan ikatan polar dan nonpolar serta ikatan logam, ion dan kovalen yang menyebabkan pelajar salah konsep. Jadi, penyebab terjadinya miskonsepsi pelajar terhadap topik Ikatan Kimia adalah kerana kekurangan pemahaman terhadap susunan asas ikatan-ikatan dalam topik Ikatan Kimia (Warsito, Subandi & Parlan, 2020).

Oleh itu, kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan permainan *ChemWheels* dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia serta mengkaji persepsi pelajar tingkatan empat terhadap kebolegunaan permainan *ChemWheels*.

## **METODOLOGI**

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

Kajian ini menggunakan Penyelidikan Reka Bentuk Pembangunan Terubah Suai (*Modified Developmental Research Design*) yang terdiri daripada tiga fasa. Tiga fasa tersebut adalah analisis keperluan, pembangunan model dan penilaian. Kajian ini mengaplikasikan pendekatan kuantitatif dimana ia bertujuan untuk mengkaji secara empirikal dan sistematik berkaitan persepsi kebolegunaan permainan. Pembangunan dan persepsi kebolegunaan permainan *ChemWheels* dalam bidang pembelajaran Ikatan Kimia bagi pelajar tingkatan empat berpandukan model ADDIE, yang mengandungi lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, perkembangan, pelaksanaan dan penilaian. Permainan yang diberi nama *ChemWheels*,

merupakan akronim bagi *Chemistry* dan *Wheels*. Permainan *ChemWheels* (Rajah 1) ini memfokuskan bidang pembelajaran Ikatan Kimia. Produk permainan *ChemWheels* merupakan permainan dalam bentuk maujud. Komponen bagi permainan *ChemWheels* adalah papan roda permainan, penanda, tapak dan kad soalan *Chemistry Link Card* (CLC).



**Rajah 1.** Permainan *ChemWheels*

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

Bagi persepsi kebolegunaan permainan *ChemWheels*, populasi kajian yang disasarkan adalah melibatkan pelajar tingkatan empat yang mengambil aliran sains tulen dari dua buah sekolah di daerah Kulai dengan menggunakan kaedah persampelan mudah. Penentuan saiz sampel yang digunakan adalah mengikut Jadual Krejcie dan Morgan (1970) dengan jumlah sampel seramai 97 orang sampel untuk kajian sebenar daripada saiz populasi seramai 130 orang dengan 33 orang sampel kajian rintis.

### ***Instrumen Kajian***

Terdapat tiga instrumen yang digunakan dalam kajian ini, iaitu borang penilaian kesahan muka dan kandungan permainan *ChemWheels*, borang penilaian kesahan soal selidik persepsi dan borang soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *ChemWheels*. Persetujuan dua orang pakar dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris diperlukan dalam kesahan muka dan kandungan permainan *ChemWheels* dan kesahan soal selidik persepsi. Komen dan pandangan mereka diambil kira bagi tujuan penambahbaikan permainan *ChemWheels*. Seterusnya, borang soal selidik persepsi kebolegunaan terbahagi kepada lima bahagian iaitu bahagian A, B, C, D dan E di mana masing-masing mengandungi soalan berkaitan demografi responden, kebolegunaan, kepuasan, kemudahan dan mudah dipelajari bagi permainan *ChemWheels*. Instrumen kajian ini menggunakan skala Likert empat mata.

### ***Analisis Data***

Penilaian kesahan permainan *ChemWheels* menggunakan skala Likert empat mata yang akan diedarkan kepada dua orang pakar kimia dari Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris. Kesahan ini akan dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar. Kesahan kebolehpercayaan instrumen akan dinilai melalui kajian rintis terhadap 33 orang pelajar daripada populasi yang sama seperti kajian sebenar dan hasil dapatan kajian rintis dianalisis bagi mendapatkan pekali *Cronbach's Alpha* dengan bantuan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Bagi kajian sebenar, analisis deskriptif digunakan bagi mendapatkan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap item dalam konstruk soal selidik.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### *Kesahan Permainan ChemWheels*

Kesahan instrumen permainan *ChemWheels* dinilai oleh dua orang pakar daripada Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris dan dianalisis dengan menggunakan peratus persetujuan pakar. Jadual 1 menunjukkan peratus persetujuan pakar yang diperolehi bagi kesahan muka dan kandungan permainan *ChemWheels* dan kesahan soal selidik persepsi.

**Jadual 1.** Peratus persetujuan pakar

Kesahan	Peratus Persetujuan Pakar 1 (%)	Peratus Persetujuan Pakar 2 (%)	Purata Peratus Persetujuan Pakar (%)
Kesahan Muka dan Kandungan	93.75%	85.00%	89.38%
Kesahan Soal Selidik Persepsi	96.05%	86.84%	91.44%

Secara keseluruhannya peratus persetujuan yang diberikan oleh setiap pakar adalah tinggi iaitu melebihi 70%. Nilai ini menunjukkan kedua-dua pakar bersetuju bahawa muka dan kandungan bagi permainan *ChemWheels* dan borang soal selidik mempunyai kesahan yang memuaskan. Menurut Noah dan Ahmad (2005), mengatakan bahawa jika peratusan kajian 70 ke atas, maka kesahan pandangan pakar adalah tinggi.

### *Kajian Rintis*

Nilai pekali *Cronbach's Alpha* bagi kebolehpercayaan permainan *ChemWheels* yang diperolehi secara keseluruhannya adalah 0.918. Hal ini menunjukkan bahawa kajian ini sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi (Bond & Fox, 2015). Maka, permainan *ChemWheels* boleh diterima dan mempunyai kebolehpercayaan yang sangat baik untuk kegunaan pelajar. Interpretasi nilai pekali *Cronbach's Alpha* dibuat berdasarkan Jadual 2.

**Jadual 2.** Jadual Interpretasi *Cronbach's Alpha*

Skor <i>Cronbach's Alpha</i>	Tahap Kebolehpercayaan
0.80-1.00	Sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi
0.70-0.80	Baik dan boleh diterima
0.60-0.70	Boleh diterima
<0.60	Item perlu diperbaiki
<0.50	Item perlu digugurkan

(Bond & Fox, 2015)

### *Persepsi Kebolegunaan terhadap Permainan ChemWheels*

Data bagi persepsi kebolegunaan pelajar terhadap permainan *ChemWheels* dianalisis dengan menggunakan analisis diskriptif iaitu dengan melihat nilai min dan sisihan piawai (Riduwan, 2012). Jadual 3 menunjukkan rumusan nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk dalam soal selidik persepsi kebolegunaan permainan *ChemWheels*. Hasil dapatan menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi persepsi kebolegunaan pelajar tingkatan empat terhadap permainan *ChemWheels* untuk konstruk kebolegunaan, kepuasan, kemudahan dan mudah dipelajari masing-masing adalah sebanyak 3.73 (SP=0.365), 3.75 (SP=0.340), 3.78 (SP=0.330) dan 3.77 (SP=0.348). Ini bermakna konstruk kebolegunaan, kepuasan, kemudahan dan mudah dipelajari permainan *ChemWheels* berada pada tahap yang tinggi

(Riduwan, 2012). Nilai min dan sisihan piawai memperoleh nilai dan justifikasi yang tinggi kerana memperoleh min melebihi 3.50 dan sisihan piawai kurang daripada 0.50. Hal ini menunjukkan konsensus yang sangat tinggi daripada responden disebabkan sisihan piawai yang rendah.

**Jadual 3.** Purata nilai min dan sisihan piawai bagi setiap konstruk persepsi kebolegunaan

Konstruk	Purata Nilai Min	Tahap Interpretasi	Purata Sisihan Piawai	Kesepakatan Responden
Kebolegunaan	3.73	Tinggi	0.365	Tinggi
Kepuasan	3.75	Tinggi	0.340	Tinggi
Kemudahan	3.78	Tinggi	0.330	Tinggi
Mudah Dipelajari	3.77	Tinggi	0.348	Tinggi

## KESIMPULAN

Permainan *ChemWheels* yang dibangunkan ini telah berjaya mendapat kesahan yang memuaskan dan persepsi yang baik daripada pelajar tingkatan empat yang mengambil aliran sains tulen. Ini menunjukkan bahawa permainan ini dapat diaplikasikan sebagai bahan bantu mengajar yang baik. Oleh itu, permainan *ChemWheels* yang dibangunkan ini diharapkan berupaya menjadi bahan pemudahcara kepada guru dan pelajar dalam meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran.

## RUJUKAN

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in Human Science*. McGrawHill, New York.
- Jamen KJ, Abd Ghani NSH, Nordin SZ, Mohammad Kamel I. (2021). Keberkesanan 3-D molecular visualization augmented reality (V-Max) terhadap pencapaian dan kemahiran visualisasi pelajar dalam topik Ikatan Kimia. *Journal on Technical and Vocational Education*, 47-58.
- Krejcic RV, Morgan, DW. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Noah SM, Ahmad J. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variable-variable: Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Tsaparlis G, Pappa ET, Byers B. (2019). Proposed pedagogies for teaching and learning chemical bonding in secondary education. *Chemistry Teacher International*, 2(1), 2019000.
- Warsito J, Subandi S, Parlan P. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Ikatan Kimia serta perbaikannya dengan pembelajaran model ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce). *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(11), 1563-1572.

## **Pembangunan dan Persepsi Kebolehgunaan Permainan *Cat-Ion Quest* bagi Standard Kandungan Analisis Kualitatif Garam**

*Development and Perception of Usability of The Cat-Ion Quest Game for The Content Standard of Qualitative Analysis of Salt*

**Hazwani Hussein, Sharifah Norain Mohd Sharif\***

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

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

### **ABSTRAK**

Kebanyakan murid sering menganggap mata pelajaran Kimia sukar dan membosankan. Oleh itu, pembelajaran pada masa kini perlu memberi tumpuan kepada cara untuk menarik minat murid agar terus belajar. Kajian ini bertujuan untuk membangunkan permainan *Cat-Ion Quest* bagi standard kandungan Analisis Kualitatif Garam serta mengkaji persepsi murid Tingkatan 4 terhadap kebolehgunaan permainan yang dibina. Instrumen kajian ini terdiri daripada borang kesahan muka, kandungan dan soal selidik kebolehgunaan. Reka bentuk kajian ini adalah Penyelidikan Reka Bentuk Pembangunan Terubah Suai yang terdiri dari tiga fasa iaitu fasa analisis keperluan, pembangunan dan penilaian di mana pada fasa analisis satu analisis keperluan dijalankan untuk mengenal pasti keperluan murid bagi mata pelajaran Kimia. Pada fasa pembangunan pula model ADDIE yang bercirikan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan telah digunakan diikuti dengan fasa yang terakhir iaitu fasa penilaian. Seramai 30 orang murid Tingkatan 4 telah dipilih untuk menjadi sampel kajian rintis bagi mendapatkan kebolehppercayaan soal selidik manakala 65 orang murid dipilih dengan kaedah persampelan mudah untuk mendapatkan persepsi mereka berkaitan kebolehgunaan permainan. Hasil dapatan menunjukkan peratus persetujuan pakar adalah sangat baik bagi kesahan kandungan iaitu 99.3%. Hasil dapatan bagi kebolehppercayaan soal selidik pula menunjukkan skor *Cronbach's Alpha* yang tinggi iaitu 0.973 manakala soal selidik persepsi kebolehgunaan menunjukkan nilai min dan sisihan piawai (SP) bagi persepsi kebolehgunaan terhadap permainan *Cat-Ion Quest* bagi konstruk reka bentuk (Min = 4.54, SP = 0.41), kepuasan (Min = 4.61, SP = 0.40) dan kebolehmainan (Min = 4.53, SP = 0.45). Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan permainan *Cat-Ion Quest* menggunakan model ADDIE, mendapat nilai kesahan yang baik dan mendapat persepsi yang positif terhadap kebolehgunaan permainan *Cat-Ion Quest* ini. Implikasi kajian ini adalah dapat membantu murid Tingkatan 4 dalam proses pembelajaran mereka dengan lebih berkesan melalui pendekatan pembelajaran berasaskan permainan sekaligus meningkatkan minat dan fokus mereka semasa proses pengajaran dan pembelajaran berlangsung.

**Kata kunci:** pembangunan, pembelajaran berasaskan permainan, analisis kualitatif, garam

### **ABSTRACT**

*Many students often find the subject of Chemistry difficult and dull. Therefore, contemporary education needs to focus on ways to capture students' interest to keep them engaged in learning. This study aims to develop the Cat-Ion Quest game for the Qualitative Analysis of Salts content standard and assess the perceptions of Form 4 students regarding the usability of the developed game. The research instruments include a face validity questionnaire, content validation and usability survey. The research design is a Modified Design and Development Research consisting of three phases: needs analysis, development and evaluation. In the first phase, a*

*needs analysis survey was conducted to identify the requirements of students for the Chemistry subject. In the development phase, the ADDIE model characterized by a game-based learning approach was employed. The final phase involved evaluation. A total of 30 Form 4 students were selected as pilot study samples to ensure the reliability of the questionnaire, while 65 students were chosen through convenience sampling to gather their perceptions regarding the usability of the game. The findings indicate a very good expert agreement percentage for content validity at 99.3%. The reliability of the questionnaire showed a high Cronbach's Alpha score of 0.973. The usability perception survey revealed mean and standard deviation (SD) values for usability perception towards the Cat-Ion Quest game for design construct (Mean = 4.54, SD = 0.41), satisfaction (Mean = 4.61, SD = 0.40) and playability (Mean = 4.53, SD = 0.45). In conclusion, this study successfully developed the Cat-Ion Quest game using the ADDIE model, achieved good content validity and received positive perceptions regarding the usability of the Cat-Ion Quest game. The implications of this study are significant as it can aid Form 4 students in their learning process more effectively through a game-based learning approach, thereby enhancing their interest and focus during the teaching and learning process.*

**Keywords:** *development, game-based learning, qualitative analysis, salts*

## **PENGENALAN**

Kebanyakan proses pengajaran dan pembelajaran di mana murid bergantung sepenuhnya kepada guru mengakibatkan murid merasa bosan untuk belajar dan hilang fokus semasa pembelajaran berlangsung. Oleh itu, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (PPPM 2013-2025) telah dirangka oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk meningkatkan kualiti pendidikan di negara ini (Min & Maat, 2022). KPM telah melaksanakan Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK21) bagi membawa perubahan baru ke dalam sistem pendidikan. Pelbagai kaedah pengajaran telah diperkenalkan bagi membantu guru dalam menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih menarik dan efektif. Antaranya ialah pembelajaran berasaskan permainan yang menggabungkan kegiatan belajar dan bermain.

Pembelajaran berasaskan permainan didapati mampu meningkatkan motivasi murid kerana murid dapat merasa terlibat dan tertarik untuk mencapai objektif atau matlamat permainan (Hafis *et al.*, 2019). Hal ini dikatakan dapat membantu murid meningkatkan semangat dan menghilangkan rasa bosan mereka untuk belajar. Pembelajaran berasaskan permainan juga mampu meningkatkan pemahaman konsep berkaitan bidang pembelajaran atau standard kandungan yang dipelajari kerana murid dapat berinteraksi dengan banyak konsep pembelajaran melalui situasi yang praktikal dan menyeronokkan (Gupta, 2019). Hal ini membolehkan mereka melihat konsep-konsep pembelajaran tersebut dalam konteks yang relevan dan memahaminya dengan lebih baik.

Oleh hal yang demikian, suatu kajian pembangunan dan inovasi proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) berasaskan permainan telah dijalankan bagi melahirkan murid yang mampu berdaya saing, inovatif dan kreatif, pengajaran di dalam bilik darjah.

## **METODOLOGI**

### ***Reka bentuk kajian***

Reka bentuk kajian yang digunakan adalah Penyelidikan Reka Bentuk Pembangunan Terubah Suai (*Modified DDR*) yang terdiri dari tiga fasa di mana pada fasa yang pertama iaitu fasa analisis satu analisis keperluan telah dijalankan untuk mengenal pasti keperluan murid bagi mata pelajaran Kimia. Seterusnya, fasa pembangunan pula model ADDIE yang bercirikan



pendekatan pembelajaran berasaskan permainan telah digunakan untuk membangunkan sebuah permainan *Cat-Ion Quest* yang berkonsepkan “monopoli” (Rajah 1). Pada fasa yang terakhir iaitu fasa penilaian, hasil dapatan yang diperolehi dari kesahan muka, kandungan dan soal selidik, kebolehpercayaan soal selidik dan persepsi kebolehgunaan permainan akan dinilai.



Rajah 1. Permainan *Cat-Ion Quest*

### *Persampelan*

Populasi kajian yang dipilih terdiri daripada 95 orang murid Tingkatan 4 di sebuah sekolah menengah kebangsaan di daerah Kuala Selangor, Selangor. Seramai 30 orang murid telah dipilih sebagai sampel bagi kajian rintis untuk menguji kebolehpercayaan soal selidik dan melalui teknik pensampelan mudah (*convenient sampling*) 65 orang murid telah dipilih sebagai sampel bagi kajian sebenar untuk mendapatkan persepsi mereka berkaitan kebolehgunaan permainan ini. Maklumat berkaitan sampel kajian ini ditunjukkan di dalam Jadual 1.

Jadual 1. Maklumat sampel kajian

Kajian	Bilangan sampel
Kajian rintis	30
Kajian sebenar	65
Jumlah sampel	95

### *Instrumen dan Analisis Data*

Terdapat tiga instrumen kajian yang digunakan dalam kajian. Antaranya ialah borang kesahan dengan skala *Likert* empat mata telah digunakan bagi kesahan muka, kandungan dan konstruk soal selidik. Hasil dapatan ini akan dinilai menggunakan peratus persetujuan pakar. Seterusnya, bagi memperoleh kebolehpercayaan, borang soal selidik dengan skala *Likert* lima mata digunakan dan dinilai menggunakan skor *Cronbach's Alpha*. Bukan itu sahaja persepsi kebolehgunaan permainan pula akan dinilai menggunakan analisis secara deskriptif dengan mendapatkan nilai min dan sisihan piawai berdasarkan borang soal selidik dengan skala *Likert* mata yang telah dibina. Borang soal selidik ini mengandungi tiga konstruk yang terdiri dari konstruk reka bentuk, kepuasan dan kebolehmainan. Instrumen kajian dan kaedah analisis data yang digunakan dalam kajian ini ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2. Instrumen kajian dan kaedah analisis

	Instrumen kajian	Kaedah analisis
Kesahan	Borang kesahan	Peratus persetujuan pakar
Kebolehpercayaan	Borang soal selidik	Skor <i>Cronbach's Alpha</i>
Persepsi kebolehgunaan	Borang soal selidik	Analisis deskriptif (Min, SP)

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### *Kesahan*

Kesahan muka, kandungan dan konstruk soal selidik telah dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar. Borang penilaian telah diberikan kepada dua orang pakar untuk mendapatkan kesahan. Jadual 3 menunjukkan purata peratus persetujuan pakar bagi kesahan muka dan kandungan adalah sebanyak 99.2% manakala bagi kesahan soal selidik adalah sebanyak 92.9%. Dapat dinyatakan bahawa aras pencapaian bagi kesahan muka, kandungan dan soal selidik berada pada tahap yang baik kerana aras pencapaian 70% dianggap telah mencapai tahap pencapaian yang tinggi (Harun & Ghani, 2016).

**Jadual 3.** Kesahan muka, kandungan dan soal selidik

Instrumen	Pakar	Skor pakar	Skor maksimum	Peratus persetujuan pakar (%)	Interpretasi
Kesahan muka dan kandungan	1	198	200	99.0	Dikekalkan
	2	199	200	99.5	Dikekalkan
Purata peratus persetujuan pakar				99.2	Dikekalkan
Kesahan soal selidik	1	103	120	85.8	Dikekalkan
	2	120	120	100	Dikekalkan
Purata peratus persetujuan pakar				92.9	Dikekalkan

Sumber interpretasi: (Bond & Fox, 2015)

### *Kebolehpercayaan*

Hasil dapatan kebolehpercayaan soal selidik telah dianalisis menggunakan nilai *Cronbach's Alpha*. Borang soal selidik telah diberikan kepada 30 orang murid Tingkatan 4 untuk mendapatkan kebolehpercayaan soal selidik. Jadual 4 menunjukkan nilai kebolehpercayaan soal selidik adalah sebanyak 0.973. Hal ini menunjukkan bahawa soal selidik ini boleh diterima untuk digunakan pada kajian sebenar. Mashitah *et al.*, (2015) menjelaskan bahawa nilai kebolehpercayaan responden  $\geq 0.8$  adalah indeks yang diterima baik.

**Jadual 4.** Nilai kebolehpercayaan soal selidik

Konstruk soal selidik	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Interpretasi
Reka bentuk	0.903	Tinggi
Kepuasan	0.934	Tinggi
Kebolehmainan	0.923	Tinggi
Nilai kebolehpercayaan	0.973	Tinggi

Sumber interpretasi: (Bond & Fox, 2015)

### *Persepsi Kebolegunaan Permainan*

Hasil dapatan dari borang soal selidik yang menggunakan skala *Likert* lima mata bagi mendapatkan persepsi kebolegunaan permainan ini telah dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh nilai min dan sisihan piawai. Oleh itu, konstruk reka bentuk menunjukkan nilai min sebanyak 4.54 dengan sisihan piawai 0.41 diikuti dengan nilai min dan sisihan piawai bagi konstruk kepuasan iaitu 4.61 dan 0.40 dan bagi konstruk kebolehmainan pula menunjukkan nilai min 4.53 dan sisihan piawai 0.45. Nilai min bagi ketiga-tiga konstruk ini ialah tinggi manakala kesemua sisihan piawai pula dikira rendah. Hal ini dikatakan demikian kerana nilai min antara 3.67 hingga 5.00 adalah dianggap tinggi manakala sisihan piawai yang sangat rendah

menunjukkan konsensus yang sangat tinggi daripada responden (Subramaniam *et al.*, 2021). Jadual 5 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai yang diperolehi.

**Jadual 5.** Persepsi kebolegunaan permainan

Konstruk soal selidik	Nilai min	Interpretasi	Sisihan piawai	Interpretasi
Reka bentuk	4.54	Tinggi	0.41	Rendah
Kepuasan	4.61	Tinggi	0.40	Rendah
Kebolehmainan	4.53	Tinggi	0.45	Rendah

Sumber interpretasi: (Mustapha, 1999)

## KESIMPULAN

Permainan *Cat-Ion Quest* ini telah berjaya mendapat nilai kesahan yang baik dan memperoleh persepsi yang positif terhadap kebolegunaan permainan ini. Oleh itu, kajian yang telah dijalankan ini diharap telah memenuhi objektif dan menjawab persoalan kajian ini sekaligus berupaya menjadi pemudah cara bagi guru dan murid dalam meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran bagi standard kandungan Analisis Kualitatif Garam.

## RUJUKAN

- Bond TG, Fox CM. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in Human Science*. McGrawHill, New York.
- Gupta T. (2019). Game-based learning in chemistry: A game for chemical nomenclature. In Technology integration in chemistry education and research (TICER). *American Chemical Society*, 65-79
- Hafis M, Tolle H, Supianto AA, Atmojo LS, Rochmainy SN, Christian, ICM. (2019). Game design elements and educational game design for rate of reaction topic in high school Chemistry subject. *International Conference on Science and Technology*, Yogyakarta.
- Harun N, Ghani FA. (2016). Kesahan dan kebolehppercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berprestasi rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 14(3), 40-52.
- Min TLL, Maat SM. (2022). Penerimaan murid terhadap pembelajaran berasaskan permainan dalam matematik: Tinjauan literatur bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(12), 2504-8562.
- Mustapha R. (1999). The role of vocational and technical education in the industrialization of Malaysia. *International Vocational Education and Training Association Annual Conference*, Sydney.
- Mashitah MRN, Chee J, Zin MIM, Sulaiman H, Rosmah AG (2015). Penggunaan model pengukuran Rasch Many-Facet (MFRM) dalam penilaian perkembangan kanak-kanak berasaskan prestasi. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak*, 4(3), 1-16.
- 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 Permainan Kad Uno Salts bagi Subtopik Keterlarutan  
Garam Subjek Kimia Tingkatan Empat**  
*Development of Uno Salts Card Game for Subtopic Solubility of Salts Form  
Four for Chemistry Subject*

**Nur Irfanisya Mohd Azuan Rizal, Mohamad Saufi Rosmi\***

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

**ABSTRAK**

Kajian ini dijalankan bagi membangunkan permainan kad Uno Salts bagi subtopik Keterlarutan Garam Kimia tingkatan empat dan mengenal pasti persepsi kebolegunaan permainan kad Uno Salts dalam kalangan guru pelatih Kimia. Permainan kad ini dibangunkan dengan menggunakan model ADDIE iaitu melalui fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan analisis kajian. Sampel kajian yang digunakan adalah melibatkan seramai 136 orang guru pelatih semester 7 dan semester 8 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Kimia) (ISMP KIMIA), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang telah menjalani Latihan Mengajar 1 (LM 1). Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah borang kesahan kandungan dan ciri istimewa, borang kesahan soal selidik dan borang soal selidik persepsi yang merangkumi konstruk reka bentuk, kepuasan, kandungan dan kebolegunaan. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif. Kesahan pakar dianalisis dengan menggunakan peratus persetujuan pakar. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa nilai kesahan kandungan dan ciri istimewa adalah tinggi dengan peratus persetujuan pakar sebanyak 97.5%, nilai kesahan soal selidik juga tinggi dengan peratus persetujuan pakar sebanyak 95.7% manakala nilai kebolehppercayaan Alfa Cronbach yang telah diperolehi daripada kajian rintis adalah tinggi iaitu 0.94. Secara keseluruhannya, nilai min dan sisihan piawai dalam soal selidik persepsi kebolegunaan mengikut setiap konstruk; reka bentuk ( $M=3.92$ ,  $SP=0.276$ ), kepuasan ( $M=3.92$ ,  $SP=0.270$ ), kandungan ( $M=3.90$ ,  $SP=0.301$ ), dan kebolegunaan ( $M=3.84$ ,  $SP=0.349$ ). Konklusinya, kajian ini dapat membantu guru-guru terutamanya guru-guru Kimia dalam mendidik pelajar dengan bermain permainan yang seronok dan memberi impak besar kepada tahap pencapaian pelajar.

Kata kunci: permainan kad, keterlarutan garam, kimia, tingkatan empat, *guru pelatih*

**ABSTRACT**

*This study was conducted to develop the Uno Salts card game for the subtopic of Solubility of Salts for Chemistry subject form four and to identify the perceptions of the usability of the Uno Salts card game among Chemistry trainee teachers. This card game was developed by using the ADDIE model, which is through the analysis, design, development, implementation and analysis phase of the study. The research sample used involved a total of 136 teacher trainees in the 7th and 8th semesters of the Bachelor of Education (Chemistry) (ISMP KIMIA), Sultan Idris University of Education (UPSI) who had undergone Teaching Training 1 (LM 1). The instruments used in this study are a content validity form and special features, a questionnaire validity form and a perception questionnaire that includes design constructs, satisfaction, content and usability. This study uses quantitative methods. Expert validity was analyzed using expert agreement percentage. The results of the study show that the value of content validity and special features is high with a percentage of expert agreement of 97.5%, the validity of the questionnaire is also high with a percentage of expert agreement of 97.7% while the Cronbach's Alpha reliability value obtained from the pilot study is high which is 0.94. Overall, the mean*

*value and standard deviation in the usability perception questionnaire according to each construct are as follow; design ( $M=3.92$ ,  $SP=0.276$ ), satisfaction ( $M=3.92$ ,  $SP=0.270$ ), content ( $M=3.9$ ,  $SP=0.301$ ), and usability ( $M=3.84$ ,  $SP=0.349$ ). In conclusion, this study can help teachers, especially Chemistry teachers, in educating students by playing fun games that have a big impact on student achievement.*

**Keywords:** *card game, solubility of salts, chemistry, form four, trainee teachers*

## **PENGENALAN**

Menerusi era pembangunan moden teknologi, sangat relevan bagi guru-guru menggunakan bahan bantu mengajar (BBM) dan alat bantu mengajar (ABM) yang selaras dengan perkembangan teknologi. Guru pada masa ini, khususnya, perlu menggunakan kemahiran dalam bidang teknologi untuk mencipta BBM yang menarik, menyeronokkan dan berkesan untuk digunakan oleh pelajar. Dalam mata pelajaran Kimia, topik Garam dianggap topik yang sukar dan paling mencabar untuk skor dalam peperiksaan. Berdasarkan kajian yang lalu, Esther dan Ibrahim (2021) berpendapat murid lemah dalam menghafal fakta, membezakan keterlarutan garam dan menghuraikan langkah penyediaan garam dengan baik. Marlina dan Aisyah (2022) juga menyokong bahawa majoriti pelajar mengalami kesukaran membezakan garam terlarut dan tidak terlarut dan berpendapat sekiranya maklumat penting yang rumit diaplikasikan dalam bentuk model imej dan gambar, dapat mengatasi kesukaran pelajar menghafal fakta.

Pembelajaran berasaskan permainan menyediakan ruang untuk pelajar mengaplikasikan kemahiran abad ke-21 semasa bermain permainan (Qian dan Clark, 2016). Dalam kajian (Hung et al., 2015), penulis mendapati bahawa persekitaran bermain lebih cenderung untuk membantu pelajar menemui peraturan dan idea baharu untuk diri mereka sendiri daripada bergantung pada hafalan. Kad permainan dan papan bersama-sama menjadi bahan bantu mengajar yang baik untuk meningkatkan penguasaan kandungan garam pelajar. Ini boleh berguna untuk kumpulan pelajar yang berbeza, bergantung pada kebolehan mereka (Marlina dan Aisyah, 2022).

## **METODOLOGI**

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

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan dan berpandukan model ADDIE serta menggunakan kaedah kuantitatif dalam pengumpulan dan analisis data.

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

Sampel kajian terdiri daripada guru pelatih UPSI jurusan ISMP Kimia semester 7 dan semester 8 yang telah menjalani LM1. Berdasarkan jadual Krejcie dan Morgan (1970), pengkaji memperoleh 136 orang responden daripada 211 bilangan populasi.

### ***Instrumen Kajian***

Instrumen kajian adalah penting untuk mendapatkan maklumat dan data bagi mencapai objektif kajian. Dua instrumen kajian digunakan dalam kajian ini iaitu borang kesahan pakar dan borang soal selidik persepsi. Kesemua instrumen kajian menggunakan skala likert empat. Borang kesahan pakar adalah terdiri daripada kesahan kandungan dan ciri istimewa serta kesahan soal selidik untuk mendapatkan pendapat pakar tentang kandungan dan kebolegunaan permainan

kad *Uno Salts*. Manakala, borang soal selidik persepsi adalah untuk mengenal pasti persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan permainan kad *Uno Salts* dari aspek reka bentuk, kepuasan, kandungan dan kebolegunaan.

### ***Analisis Data***

Data-data bagi kesahan kandungan dan ciri istimewa serta kesahan soal selidik dianalisis menggunakan peratus persetujuan pakar. Analisis data bagi borang soal selidik pula menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Science (SPSS)* untuk mendapatkan nilai kekerapan, peratus, min dan juga sisihan piawai.

## **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

### ***Kesahan Kandungan, Ciri Istimewa dan Soal Selidik Uno Salts***

Kesahan pakar telah dilakukan oleh dua orang pensyarah UPSI. Nilai peratus persetujuan pakar bagi kesahan kandungan dan ciri istimewa adalah 97.5% manakala nilai peratus persetujuan pakar bagi kesahan soal selidik adalah 95.7%. Keputusan tersebut menyamai dengan peratus yang melebihi 70% dianggap telah berjaya mencapai tahap pencapaian yang tinggi (Harun dan Ghani, 2017). Jadual 1 menunjukkan purata persetujuan pakar bagi setiap kesahan.

**Jadual 1.** Purata Persetujuan Pakar bagi setiap Kesahan

<b>Kesahan</b>	<b>Peratus Persetujuan Pakar (%)</b>		
	<b>Pakar 1</b>	<b>Pakar 2</b>	<b>Purata</b>
Kesahan Kandungan dan Ciri Istimewa	100	95	97.5
Kesahan Soal Selidik	97.8	93.5	95.7

### ***Kajian Rintis***

Keputusan analisis data menggunakan Cronbach's Alpha menunjukkan nilai yang sangat baik dan mempunyai tahap konsistensi yang tinggi iaitu 0.94. Interpretasi Cronbach's Alpha mengikut Bond dan Fox (2015), nilai 0.80 hingga 1.00 adalah nilai yang sangat baik dan efektif serta mempunyai tahap konsistensi yang tinggi. Jadual 2 menunjukkan interpretasi Cronbach's Alpha menurut Bond dan Fox (2015).

**Jadual 2.** Interpretasi Cronbach's Alpha

<b>Skor Cronbach's Alpha</b>	<b>Tahap Kepercayaan</b>
0.80 – 1.00	Sangat baik dan efektif serta tahap konsistensi yang tinggi.
0.70 – 0.80	Baik dan boleh diterima.
0.60 – 0.70	Boleh diterima
< 0.60	Item perlu dibaiki
< 0.50	Item perlu digugurkan

### ***Persepsi Kebolegunaan Kad Uno Salts***

Persepsi kebolegunaan permainan kad *Uno Salts* terbahagi kepada empat konstruk iaitu konstruk reka bentuk, kepuasan, kandungan dan kebolegunaan. Kajian ini menyasarkan responden untuk menjawab soal selidik persepsi kebolegunaan permainan kad *Uno Salts* bagi

subtopik Keterlarutan Garam Kimia tingkatan empat. Jadual 3 menunjukkan rumusan daripada hasil dapatan kajian persepsi kebolegunaan permainan kad *Uno Salts*.

**Jadual 3.** Dapatan persepsi kebolegunaan *Uno Salts*

Konstruk	Min	Sisihan Piawai
Reka bentuk	3.92	0.276
Kepuasan	3.92	0.270
Kandungan	3.90	0.301
Kebolegunaan	3.84	0.349

Berdasarkan jadual tersebut, konstruk reka bentuk dan konstruk kepuasan mendapat purata nilai min tertinggi dalam soal selidik ini. Konstruk reka bentuk memperoleh nilai purata sisihan piawai 0.276 dan konstruk kepuasan memperoleh nilai purata sisihan piawai 0.270 di mana kedua-dua konstruk ini mempunyai nilai sisihan piawai yang rendah namun mendapat konsensus responden yang tinggi. Hal ini kerana kebanyakan item di dalam dua konstruk ini mendapat nilai min 3.8 dan keatas. Dalam konstruk reka bentuk, seramai 93.4% sangat setuju (nilai min 3.93 dan sisihan piawai 0.285) bahawa reka bentuk permainan kad *Uno Salts* adalah sangat menarik. Warna, bentuk, dan tekstur yang menarik dapat memberi rangsangan kepada emosi, idea dan imaginasi (Hussin et. al., 2009).

Dalam konstruk kepuasan pula, seramai 91% sangat setuju (nilai min 3.92 dan sisihan piawai 0.274) bahawa pengguna berasa seronok ketika bermain permainan kad *Uno Salts*. Pengajaran berasaskan permainan dapat menimbulkan rasa seronok dalam diri pelajar kerana mempunyai elemen yang spontan, bebas dan tidak terlampau mengikut prosedur (Dayana dan Maizatul, 2020). Tambahan lagi, seramai 93.4% sangat setuju (nilai min 3.94 dan sisihan piawai 0.305) bahawa permainan kad *Uno Salts* berjaya menarik minat pengguna untuk mempelajari topik penyediaan garam. Sung dan Hwang (2013) juga bersetuju bahawa minat yang tinggi dapat memberi kesan terhadap pencapaian pelajar dalam subtopik pembelajaran yang diajar. Bagi konstruk kandungan, item dengan nilai min yang tertinggi adalah item 6 dan item 7 iaitu Permainan kad *Uno Salts* dapat mengurangkan kekeliruan pengguna terhadap keterlarutan garam dan Permainan kad *Uno Salts* berpotensi membantu guru dalam mencapai hasil pembelajaran dimana kedua-dua item ini memperoleh nilai min 3.92 dengan sisihan piawai 0.274.

Wong dan Kamisah (2018) menyatakan bahawa pembelajaran secara bermain merupakan strategi berkesan dalam meningkatkan pencapaian akademik dan motivasi pelajar. Item yang turut mendapat persepsi positif dalam konstruk ini adalah item 8 iaitu permainan kad *Uno Salts* dapat menerapkan pembelajaran abad ke-21. Pengguna (pelajar) menggunakan pemikiran yang rumit dan menumpukan perhatian secara menyeluruh dalam membuat keputusan dan ini sangat selari dengan kemahiran berfikir aras tinggi dalam pembelajaran abad ke-21 (Keodara, 2019). Akhir sekali dalam konstruk kebolegunaan, item 5 mendapat nilai min 3.92 dengan sisihan piawai 0.274 kerana ramai bersetuju permainan ini dapat memudahkan pengajaran guru. Proses pembelajaran menjadi lancar dan mudah kerana guru hanya perlu menjadi fasilitator dan membimbing pelajar sahaja ketika pembelajaran secara bermain berlangsung (Noorsyahirah, 2022).

## KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, pengkaji telah berjaya membangunkan permainan kad *Uno Salts* bagi subtopik keterlarutan garam Kimia tingkatan empat. Tahap kesahan permainan kad *Uno Salts* adalah pada tahap yang baik. Permainan kad *Uno Salts* yang dibangunkan terbukti mempunyai persepsi yang baik yang dinilai dengan nilai interpretasi yang tinggi bagi keempat-empat konstruk iaitu konstruk reka bentuk, kepuasan, kandungan dan kebolegunaan. Oleh itu,

permainan kad *Uno Salts* sesuai dijadikan sebagai bahan bantu mengajar dalam kalangan guru bagi meningkatkan kefahaman dan mengurangkan kekeliruan pelajar terhadap subtopik keterlarutan garam.

## **RUJUKAN**

- Doraiseriyar ER, Damanhuri MIM. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28.
- Harun NA, Ghani F. (2017). Kesahan dan kebolehppercayaan soal selidik amalan belajar pelajar berprestasi rendah sekolah berasrama penuh. *Jurnal Kemanusiaan*, 14(3), 41-52
- Hussin H, Mansor SA, Omar R, Ismail H, Hassan A. (2009). Seni, Seni Hias, Seni Reka, Reka Bentuk Dan Estetika Daripada Persepsi Umum Dan Orang Melayu: General and Malay Perception of Art, Decorative Art, Art Design, Design and Aesthetics. *Jurnal Pengajian Melayu*, 20(1), 82-98.
- Jonassen DH, Hung W (2015). All problems are not equal: Implications for problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 2(2), 1-24
- 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.
- 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.
- Nurul Dayana MD, Maizatul MY. (2020). Keberkesanan pengaplikasian pemikiran komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan (PBP) bagi topik operasi asas darab tahun tiga. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 5(35), 125-141.
- Qian M, Clark KR (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in human behavior*, 63, 50-58.
- 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, 1-15





JABATAN KIMIA  
FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK  
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS  
35900 TANJUNG MALIM, PERAK

e ISBN 978-629-495-041-2

