

Persepsi Guru Pelatih Sains terhadap Kit Permainan *Matter-Build Thinkers* bagi Topik Jirim Tingkatan 1

Perception of Sciences Trainee Teachers on The Matter-Build Thinkers Game Kit for The Topic of Matter Form 1

Noor Fhatin Niesyah Basir, Wan Mohd Nuzul Hakimi Wan Salleh*

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

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

Received: 28 May 2024; **Accepted:** 26 August 2024; **Published:** 28 August 2024

To cite this article (APA): Basir, N. F. N., & Wan Salleh, W. M. N. H. (2024). Perception of Sciences Trainee Teachers on The Matter-Build Thinkers Game Kit for The Topic of Matter Form 1. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 14(2), 21–27. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol14.2.2.2024>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol14.2.2.2024>

ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji persepsi guru pelatih terhadap kit permainan *Matter-Build Thinkers* bagi topik Jirim Tingkatan 1. Kajian ini melibatkan 92 pelajar yang mengambil kursus Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Sains bagi Semester 7 dan 8. Instrumen yang digunakan adalah borang penilaian kesahan kit permainan *Matter-Build Thinkers* serta borang soal selidik persepsi menggunakan skala Likert empat mata. Nilai kesahan bagi kit permainan *Matter-Build Thinkers* adalah sangat baik iaitu 0.83 manakala nilai kebolehpercayaan adalah baik iaitu 0.82. Kaedah statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dan untuk mendapat nilai min dan sisihan piawai. Purata min bagi setiap konstruk adalah 3.76 (reka bentuk), 3.67 (kebolegunaan), dan 3.70 (kandungan). Hasil kajian menunjukkan tahap kebolegunaan kit permainan *Matter-Build Thinkers* mendapat persepsi yang positif dan boleh digunakan sebagai panduan dan rujukan oleh guru semasa mengajar topik Jirim.

Kata kunci: persepsi, pembangunan; kit permainan; jirim; kebolegunaan; Sains

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the perception of trainee teachers towards the Matter-Build Thinkers game kit for the topic of Form 1 Matter. This study involves 92 students taking the Bachelor of Science (ISMP) course for Semester 7 and 8. The instruments used were the Matter-Build Thinkers Game Kit validity evaluation form and a perception questionnaire using a four-point Likert scale. The validity value of the Matter-Build Thinkers Game Kit is 0.83 while the reliability value is 0.82. Descriptive statistical methods were used to analyze the data and to obtain mean values and standard deviations. The average mean for each construct is 3.76 (design), 3.67 (usability), and 3.70 (content). The results of the study show that the usability of the Matter-Build Thinkers Game Kit has a positive perception and can be used as a guide and reference by teachers when teaching the topic of Matter.

Keywords: perceptions, development, game kit, matter, usability, Science

PENGENALAN

Dalam konteks negara kita, STEM merujuk kepada usaha pendidikan dan pemilihan kurikulum sekolah yang bertujuan untuk meningkatkan kecekapan pelajar dalam bidang sains dan teknologi. Aspek ini merupakan fokus penting dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (PPPM 2013-2025), yang menekankan penerapan STEM di peringkat sekolah melalui pelbagai aktiviti dalam kurikulum dan kokurikulum dengan sokongan daripada pelbagai pihak. Pada masa kini, terdapat penekanan yang semakin meningkat terhadap bidang pendidikan berorientasikan STEM sebagai landasan untuk melahirkan individu yang berkemahiran dalam menghadapi cabaran pada masa depan. STEM adalah penting dalam memupuk kemahiran, kebolehan berfikir kritis, dan inovatif dalam kalangan generasi muda agar mereka dapat menyumbang secara positif kepada pembangunan negara. Dalam meningkatkan literasi STEM, penguasaan pengetahuan dalam bidang Sains merupakan aspek utama kerana kefahaman dalam Sains diperlukan sebagai asas untuk mengeksplorasi pelbagai bidang dalam STEM. Justeru Sains adalah salah satu matapelajaran yang sangat penting untuk memberi pengetahuan asas kepada pelajar dalam STEM (Osman et al., 2024; Nazuardi et al., 2023).

Pada umumnya, pelajar beranggapan bahawa subjek Sains sukar, menyebabkan kesulitan serta pencapaian yang kurang memuaskan di dalam kelas (Yaakob et al., 2023; Ayob dan Salleh, 2024). Masalah yang lazim termasuk kesilapan konsep, kelemahan pengetahuan Sains, kesulitan dalam menguasai konsep Sains, serta kurang fokus dalam bilik darjah mendorong pelajar tidak memahami pengajaran Sains. Menurut Phang et al. (2014) antara sebab yang mendorong pelajar tidak fokus di dalam kelas termasuklah kurang minat terhadap Sains dan mereka menyatakan Sains adalah subjek yang sukar. Fenomena ini mempengaruhi emosi pelajar dan menyebabkan mereka kurang memberi tumpuan sepenuhnya di dalam kelas (Ruslan dan Salleh, 2023). Oleh itu, pengajaran perlulah menarik untuk menimbulkan rasa seronok dan memotivasikan pelajar untuk mempelajari topik sains. Topik Sains yang melibatkan proses sering menjadi keluhan dalam kalangan pelajar kerana memerlukan pemahaman yang mendalam dan penguasaan konsep. Contohnya, proses dalam topik nutrisi memerlukan pemahaman serta langkah-langkah yang rumit, disebabkan oleh konsep abstrak yang kompleks dan tidak mudah untuk difahami (Alias et al., 2014). Cabaran ini memberikan impak besar terhadap pemahaman konsep Sains pelajar.

Dalam menangani cabaran ini, Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) kerap kali digunakan oleh guru dalam aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran (PdP). Guru merancang kit permainan yang memberi pengalaman pembelajaran yang interaktif dan menyeronokkan, dengan matlamat meningkatkan kemahiran pelajar dalam subjek sains. PBP ialah pendekatan pengajaran yang melibatkan elemen permainan serta mendorong kerjasama antara pelajar (Yaakob et al., 2023). Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) mendorong penggunaan PBP berpandukan prinsip Pembelajaran Abad ke-21 (PAK-21) untuk merangsang pemikiran kritis dan kreatif di kalangan pelajar. PAK-21 menekankan pembelajaran berpusat pada pelajar, di mana guru berperanan sebagai fasilitator dan pelajar mengambil peranan aktif. Oleh itu, guru berperanan penting dalam melaksanakan aktiviti pembelajaran yang inovatif untuk membentuk pemikiran pelajar secara efektif.

Kajian-kajian terdahulu menunjukkan bahawa pembelajaran berasaskan permainan merupakan strategi yang berkesan untuk meningkatkan prestasi akademik dan penglibatan pelajar secara aktif dalam kelas. Menurut kajian Hamzah dan Osman (2020) penggunaan *Snake and Ladder Digital Game Board* dapat menimbulkan minat dan memberikan manfaat kepada pelajar, serta membantu guru menggunakan pendekatan yang lebih kreatif dalam pengajaran mata pelajaran Sains. Selain itu, kajian Montejo Bernardo dan Fernandez Gonzalez (2021) serta Triboni dan Weber (2018) mendapati bahawa permainan papan (*boardgame*) adalah sesuai untuk mengajar topik Jadual Berkala Unsur. Justeru hal ini dapat membuktikan bahawa pembelajaran berasaskan permainan merupakan pendekatan inovatif yang dapat meningkatkan minat, pemahaman, dan penglibatan pelajar dalam pembelajaran Sains.

Kajian ini memfokuskan topik Jirim yang terdapat dalam silibus Tingkatan 1 dan memerlukan pelajar untuk memahami setiap proses-proses yang terlibat. Jirim merupakan salah satu silibus yang terdapat dalam subjek Sains (Azrie et al., 2022). Terdapat satu analisis kajian yang dijalankan oleh Lapawi (2021) bagi mengenalpasti topik jirim adalah topik yang sukar. Dalam kajian beliau menyatakan bahawa pelajar sukar menerangkan sifat jirim, sukar menerangkan perubahan fasa jirim serta beranggapan perubahan bentuk jirim menyebabkan perubahan kepada jisim bahan. Berdasarkan itu, kajian yang dilakukan oleh Dani Asmadi dan Noor Fatimah (2020) menyokong bahawa tahap

pemahaman konsep sains asas di kalangan pelajar adalah sederhana. Ini disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang menekankan hafalan fakta dan tidak melibatkan aktiviti pembelajaran yang pelbagai (Poobalan et al., 2019).

Dalam konteks ini, bagi memastikan minat pelajar terhadap subjek Sains, guru perlu merancang pengajaran dengan menghasilkan bahan bantu mengajar yang kreatif dan inovatif. Langkah ini membantu pelajar membentuk pemikiran mereka secara lebih efektif. Maka, tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan kit permainan *Matter-Build Thinkers* bagi topik Jirim dengan tahap kesahan yang tinggi, serta menilai persepsi guru pelatih Sains mengenai kebolegunaan kit permainan *Matter-Build Thinkers*.

Kajian Literatur

Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) adalah pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan elemen-elemen permainan untuk mempertingkatkan proses pembelajaran. Terdapat dua pendekatan yang dapat diambil, iaitu pendekatan digital dan non-digital. Pendekatan digital melibatkan penggunaan komputer atau teknologi digital seperti aplikasi permainan komputer, sementara pendekatan non-digital tidak memerlukan penggunaan teknologi digital dan lebih bersifat tradisional seperti permainan papan atau permainan fizikal. Dalam konteks pengajaran, PBP memberi peluang kepada guru untuk menyampaikan maklumat secara lebih interaktif dan melibatkan pelajar secara aktif dalam pembelajaran. PBP juga dapat membantu guru menangani pelbagai masalah semasa pengajaran seperti kebosanan atau kekurangan minat pelajar. Dengan pendekatan yang menyeronokkan dan interaktif, PBP dapat meningkatkan semangat pelajar untuk belajar dan membantu pelajar dalam memahami dengan lebih jelas konsep yang diajar. Ini sejajar dengan tujuan pendidikan semasa yang menggalakkan pembelajaran aktif dan menyeronokkan untuk memastikan pemahaman yang lebih mendalam dan berterusan. Kaedah PBP kerap digunakan oleh guru dalam aktiviti PdP kerana teknik bermain sambil belajar mampu mempengaruhi minat pelajar (Mahad et al., 2021). Manakala, kajian Sugrah (2019) menjelaskan bahawa pengajaran yang menggunakan permainan secara langsung dapat memberikan pemahaman yang lebih jelas kepada pelajar, terutamanya dalam konsep sains.

Topik jirim melibatkan konsep-konsep abstrak tentang atom dan molekul. Beberapa kajian telah dijalankan berkenaan dengan miskonsepsi jirim dalam kalangan pelajar antaranya ialah kajian Dani Asmadi dan Noor Fatimah (2020) menyatakan bahawa kefahaman pelajar pada awal persekolahan berkaitan konsep asas sains adalah penting untuk digunakan pada peringkat yang lebih tinggi. Melalui dapatan kajian beliau juga menyatakan bahawa masalah pemahaman konsep asas sains masih berlaku dan menunjukkan hasil yang mengecewakan kerana masih berada ditahap rendah. Tahap penguasaan pelajar terhadap konsep dalam topik jirim adalah dalam keadaan yang sederhana, justeru pelajar menghadapi kesukaran untuk menguasai topik Jirim.

Kekurangan kebolehan visualisasi ataupun ketiadaan bahan bantu mengajar menyebabkan kesukaran untuk mempelajari topik jirim kerana terdapat banyak konsep yang perlu difahami. Menurut Mastam dan Arshad (2012) jirim ini terdiri daripada zarah yang mikroskopik dan topik ini sukar untuk difahami kerana bersifat abstrak menyebabkan pelajar mudah untuk mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan aspek penting yang memerlukan perhatian khusus dalam mata pelajaran sains. Menurut Ibrahim dan Harun (2020) masih terdapat pelajar peringkat lepasan ijazah yang kurang memahami konsep-konsep asas sains walaupun telah dipelajari sejak peringkat menengah rendah. Hal ini kerana topik jirim subjek sains ini adalah topik yang menerangkan partikal-partikal zarah yang sukar untuk dilihat dengan mata kasar, menyebabkan pelajar sukar untuk menggambarkan atau membayangkan keadaan sebenar kedudukan zarah pada jirim dan menyebabkan pelajar masih mengambil rendah terhadap topik jirim. Ekoran daripada itu, terdapat pelajar beranggapan bahawa topik jirim adalah topik yang sukar berdasarkan kajian yang dijalankan oleh Lapawi (2021). Hal ini berkadar langsung dengan miskonsepsi dalam kalangan pelajar serta masalah dalam memahami konsep asas jirim. Justeru, untuk memastikan miskonsepsi ini dapat dielakkan pelajar perlulah mempunyai asas yang kukuh dalam topik jirim.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang digunakan adalah kajian reka bentuk dan pembangunan (*Design and development research*). Model reka bentuk yang dipilih adalah berdasarkan model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa utama iaitu fasa analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementasi*) dan penilaian (*evaluation*). Pembangunan kit permainan *Matter-Build Thinkers* (Rajah 1) menerapkan pendekatan kuantitatif dengan mengumpulkan data melalui borang soal selidik, yang kemudiannya dianalisis untuk tujuan kajian. Menurut Firmansyah dan Masrun (2021) kajian kuantitatif adalah kajian penyelidikan pendidikan merangkumi perkara yang hendak dikaji, mengecilkan skop soalan mengumpul data dan menganalisis. Item-item yang dikemukakan mestilah tepat dan membolehkan data dapat dianalisis. Justeru, item yang dinyatakan dalam kajian ini adalah tepat. Dalam kajian ini, fokus penyelidik adalah kepada kesahan kit serta penilaian persepsi secara tinjauan.



Rajah 1. Kit permainan *Matter-Build Thinkers*

Populasi dan Sampel Kajian

Menurut Rohmah (2020) populasi merupakan keseluruhan kumpulan dapatan kajian manakala sampel merupakan subset daripada populasi yang dipilih sebagai responden bagi mewakili kumpulan tersebut. Penyelidik memilih lokasi di Universiti Pendidikan Sultan Idris, kajian ini menumpukan populasi pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Sains yang berada di Semester 7 dan 8. Populasi yang terlibat adalah seramai 116 pelajar, iaitu 32 orang pelajar daripada Semester 7 dan 84 orang daripada Semester 8. Mengikut jadual Krejcie dan Morgan (1970) daripada jumlah populasi tersebut, sebanyak 92 orang mahasiswa ISMP Sains diperlukan sebagai sampel kajian.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian adalah elemen penting dalam penyelidikan untuk memastikan bahawa soal selidik yang digunakan sebagai instrumen mencapai tahap kebolehpercayaan yang dikehendaki dan kesahan bagi penyelidikan dalam menjalankan kajian untuk mendapatkan data dan maklumat yang diperlukan bagi mencapai objektif kajian (Daud dan Yusof, 2017). Dalam kajian ini, dua instrumen kajian yang digunakan untuk mencapai objektif kajian iaitu Borang Penilaian Kesahan kit permainan *Matter-Build Thinkers* dan Borang Penilaian Kesahan Soal Selidik Persepsi Guru Pelatih Sains terhadap kebolehgunaan kit permainan *Matter-Build Thinkers*.

Data Analisis

Dalam kajian ini, kaedah analisis deskriptif digunakan dalam meneliti data soal selidik berkenaan dengan persepsi guru pelatih Sains. Analisis deskriptif ini merangkumi skor min dan sisihan piawai. Kesahan pakar bagi kit permainan dinilai menggunakan persetujuan *Cohen Kappa*, manakala kebolehpercayaan kit permainan ditentukan berdasarkan Nilai *Cronbach's Alpha*.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan kajian merangkumi kesahan kit permainan *Matter-Build Thinkers*, penilaian kebolehpercayaan serta persepsi guru pelatih Sains terhadap kit permainan *Matter-Build Thinkers* (reka bentuk, kebolehgunaan dan kandungan). Data yang dikumpulkan menggunakan *Skala likert* empat mata dengan nilai 1 (sangat tidak setuju), nilai 2 (tidak setuju), nilai 3 (setuju), dan nilai 4 (sangat setuju). Hasil daripada data yang diperolehi, nilai persetujuan *Cohen Kappa* bagi kesahan borang penilaian kit permainan adalah 0.78 manakala kesahan soal selidik persepsi guru pelatih adalah 0.87 dan purata keseluruhan adalah 0.83 Menurut McHugh (2012), nilai kappa yang melebihi 0.61 menunjukkan tahap persetujuan yang tinggi dan sesuai untuk digunakan. Kajian ini telah dibuktikan oleh kajian Adnan dan Hasan (2023) bahawa nilai *Cohen Kappa* yang diperolehi 0.83, menunjukkan tahap persetujuan yang tinggi.

Jadual 1. Analisis data bagi kesahan kit permainan

Kesahan	Persetujuan <i>Cohen Kappa</i>		Purata
	Pakar 1	Pakar 2	
Kit Permainan	0.70	0.85	0.78
Soal Selidik	0.85	0.88	0.87
Purata Keseluruhan			0.83

Kebolehpercayaan instrumen dinilai dalam kajian rintis menggunakan borang soal selidik persepsi guru pelatih Sains terhadap kit permainan *Matter-Build Thinkers* telah dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 27.0, dan memperoleh nilai *Cronbach Alpha* sebanyak 0.82. Nilai ini menandakan bahawa tahap kebolehpercayaan adalah baik. Menurut Alwayi et al. (2021) instrument yang melebihi 0.80 dianggap berada di tahap yang baik. Borang soal selidik yang diberikan kepada responden merangkumi tiga konstruk utama iaitu reka bentuk, kebolehgunaan, dan kandungan. Berdasarkan interpretasi skor min *Skala Likert* empat mata, Jadual 2 menunjukkan analisis data bagi soal selidik persepsi guru pelatih ISMP Sains terhadap kebolehgunaan kit permainan *Matter Build-Thinkers*.

Jadual 2. Analisis data bagi borang soal presepsi guru pelatih Sains terhadap kit permainan

Konstruk	Bil Item	Min Keseluruhan	Sisihan Piawai Keseluruhan	Tahap
Reka Bentuk Permainan	10	3.76	0.419	Tinggi
Kebolehgunaan Permainan	10	3.67	0.478	Tinggi
Kandungan Permainan	10	3.70	0.441	Tinggi
Jumlah	30	3.71	0.446	Tinggi

Menurut Pallant (2020), skor min 3.66 ke atas menandakan tahap yang tinggi. Kajian ini mendapati nilai min sebanyak 3.76 dengan sisihan piawai 0.419 bagi konstruk reka bentuk, menunjukkan tahap yang tinggi. Hal ini menunjukkan responden berpendapat bahawa item yang terkandung dalam konstruk reka bentuk dalam keadaan yang tinggi. Hasil dapatan kajian Chien (2017) menyatakan bahawa reka bentuk alat bantu mengajar yang mempersembahkan warna, tulisan, dan reka bentuk yang menarik mampu untuk mendorong minat pelajar dalam pembelajaran. Oleh itu, penemuan ini membuktikan bahawa kit permainan *Matter Build-Thinkers* yang dicipta mempunyai reka bentuk yang baik dan mampu menarik minat pelajar.

Skor min bagi kit permainan *Matter Build-Thinkers* dari aspek kebolegunaan adalah 3.67 dengan sisihan piawai sebanyak 0.478 dan menunjukkan tahap kebolegunaan yang tinggi. Kajian persepsi kebolegunaan meliputi aspek minat, kefahaman dan pemikiran kreatif dan kritis terhadap pengguna (Amiruddin et al., 2017). Dalam kajian Wahab (2019) menyatakan bahawa kebolegunaan kit yang memperoleh skor min yang tinggi dapat dijadikan sebagai sumber pembelajaran yang efektif. Ini menunjukkan bahawa kit permainan yang dibina mempunyai kebolegunaan yang tinggi baik dan dapat menerapkan minat serta pemahaman kepada pelajar.

Skor min bagi persepsi guru pelatih Sains dari segi kandungan adalah 3.70, dengan sisihan piawai sebanyak 0.441. Melalui min yang diperolehi, menunjukkan bahawa persepsi guru pelatih terhadap aspek kandungan di tahap yang tinggi di mana kit permainan bersesuaian dan menepati standard untuk dijadikan ABM semasa proses PdP. Dalam kajian Yue (2012) kandungan permainan haruslah menepati sukatan pembelajaran yang ditetapkan. Justeru, kandungan kit permainan *Matter-build Thinkers* sesuai digunakan dalam PdP.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, berdasarkan analisis kajian majoriti responden memberikan penilaian yang tinggi, dengan menunjukkan sokongan pada skala 4, iaitu 'Sangat Setuju', dan skala 3, iaitu 'Setuju', untuk kesemua 30 item. Pengkaji telah berjaya membina satu kit permainan dalam topik jirim yang bertujuan membantu pelajar dalam menguasai dan memahami topik jirim. Justeru, kedua-dua objektif pada kajian ini berjaya dicapai iaitu membangunkan kit permainan *Matter-Build Thinkers* bagi topik jirim dan mengenalpasti persepsi guru pelatih Sains terhadap kebolegunaan kit permainan *Matter-Build Thinkers*.

RUJUKAN

- Adnan, N.A., Hasan, A.A. (2023). Menentukan Kebolehpercayaan Set Kompetensi Kerja 4IR Menggunakan Analisis Kappa. *Engineering and Technology International Journal*, 5(1), 20-31.
- Alias, N., DeWitt, D., Rahman, M.N.A., Gelamdin, R.B., Rauf, R.A.A., Siraj, S. (2014). Effectiveness of the Biology P TechLS Module in a Felda Science Centre. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 32-36.
- Alwayi, Z.M., Embong, R., Hashim, H.A. (2021). Perancangan Pengajaran Guru Dalam Pembelajaran Dan Pemudahcaraan: Satu Kajian Rintis. *Asian Journal of Civilizational Studies*, 3(1), 11-18.
- Amiruddin, M.H., Shahril, N., Abd Samad, N. (2017). Kebolegunaan IQ Stick Game Terhadap Pelajar Masalah Pembelajaran Dalam Mata Pelajaran Kemahiran Hidup. *Online Journal for TVET Practitioners*, 2(2), 23-37.
- Ayob, N.A. & Salleh, W.M.N.H.W. (2024). Pembangunan dan kebolegunaan alat bantu mengajar *Ionic Wheeler* dalam subtopik Formula Kimia tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 17(1), 116-121.
- Azrie, A.F.H., Rosdi, A.N.H., Hafit, M.I., Ibrahim, Z. (2022). Aplikasi Realiti Pergerakan (AR) Untuk Standard Subjek Sains Tahun 5 Sekolah Rendah (AR Jirim). *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, 3(2), 129-137.
- Chien, C.S. (2017). *Persepsi Pelajar terhadap Penggunaan Bahan Bantu Mengajar yang Mengintegrasikan Geogebra bagi Topik Bulatan III*. Disertasi Ijazah Sarjana Muda, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Dani Asmadi, I., Noor Fatimah, Z. (2020). Penentuan Tahap Pengetahuan Konsep Dan Pencirian Miskonsepsi Kimia Asas Pelajar-Pelajar Program Matrikulasi Sains. *Jurnal Penyelidikan Teknokrat II*, 22(1), 17-27.
- Daud, S.H.S., Yusof, H. (2017). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian Penyeliaan Berkesan. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 5(3), 50-61.
- Firmansyah, M., Masrun, M. (2021). Esensi Perbedaan Metode Kualitatif Dan Kuantitatif. *Elastisitas-Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 3(2), 156-159.
- Hamzah, M.A., Osman, F. (2020). Persepsi Pelajar Terhadap Manfaat Dan Keinginan Menggunakan Snake & Ladder Digital Game Board Dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(3), 126-134.
- Ibrahim, D.A., Harun, A. (2020). Simulator Sifat Gas: Pembelajaran Aras Submikroskopik Kimia Menggunakan Telefon Pintar. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(2), 110-122.

- Krejcie, R.V., Morgan, D.W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Lapawi, N. (2021). *Pembangunan dan keberkesanan modul SC-CT terhadap pencapaian dan pemikiran komputasional dalam topik jirim tingkatan satu*. Disertasi Ijazah Kedoktoran, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Mahad, I., Magesvaran, U., Hamzah, I.N.S. (2021). Sikap dan motivasi murid sekolah rendah terhadap pembelajaran bahasa melayu dalam talian sepanjang perintah kawalan pergerakan. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 11(1), 16-28.
- Mastam, N.M., Arshad, M.Y. (2012). *Kefahaman Pelajar Bermasalah Pendengaran terhadap Konsep Asas Jirim*. Disertasi Ijazah Kedoktoran, Universiti Teknologi Malaysia.
- McHugh, M.L. (2012). Lessons In Biostatistics Interrater Reliability: The Kappa Statistic. *Biochemica Medica*, 22(3), 276-282.
- Montejo Bernardo, J.M., Fernandez Gonzlez, A. (2021). Chemical battleship: Discovering and Learning the Periodic Table Playing a Didactic and Strategic Board Game. *Journal of Chemical Education*, 98(3), 907-914.
- Nazuardi, N.H., Salleh, W.M.N.H.W., Balasundram, N. (2023). Pembangunan dan kajian persepsi guru pelatih terhadap kebolegunaan permainan *Bio-Mission Ladder Board* bagi topik Meiosis. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 13(2), 112-118.
- Osman, N.W., Salleh, W.M.N.H.W., Taha, H. (2024). A correlation study of visual, auditory, and kinesthetic learning styles against students' higher level thinking skills in the topic of respiration. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 14(1), 29-37.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. Routledge.
- Phang, F.A., Abu, M.S., Ali, M.B., Salleh, S. (2014). Faktor penyumbang kepada kemerosotan penyertaan pelajar dalam aliran sains: satu analisis sorotan tesis. *Sains Humanika*, 2(4) 63-78.
- Poobalan, N., Zaharudin, R., Voon, Y.T. (2019). Penggunaan Bahan Multimedia Interaktif 3D Animasi ('Scratch') Dalam Kaedah Pembelajaran Teradun Terhadap Minat dan Pencapaian Murid Tahun 5 Bagi Mata Pelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 9(1), 49-56.
- Rohmah, N.N.M. (2020). Media Sosial Sebagai Media Alternatif Manfaat Dan Pemuas Kebutuhan Informasi Masa Pandemi Global Covid 19 (Kajian Analisis Teori Uses and Gratification). *Al-I'lam: Jurnal Komunikasi dan Penyiaran Islam*, 4(1), 1-16.
- Ruslan, S.F.N. & Salleh, W.M.N.H.W. (2023). Kajian pembangunan dan persepsi guru pelatih terhadap penggunaan *Chemibonds Card* bagi subtopik Ikatan Ion dan Kovalen Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 16(2), 11-15.
- Sugrah, N. (2019). Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sains. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 19(2), 121-138.
- Triboni, E., Weber, G. (2018). MOL: Developing a European-Style Board Game to Teach Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 95(5), 791-803.
- Wahab, N.B.A. (2019). *Pembangunan Kit Rimba Berorientasikan Elemen Sekolah Rimba Malaysia Bagi Peningkatan Kompetensi Sains Murid Orang Asli*. Disertasi Ijazah Kedoktoran, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Yaakob, H., Wahab, M.N.A., Aziz, A.R.A., Zainun, M.R.M. (2023). Masalah Pembelajaran Murid Sekolah Rendah Luar Bandar Dalam Mata Pelajaran Sains. *International Journal of Humanities Technology and Civilization*, 8(1), 22-35.
- Yue, W.S. (2012). *Reka bentuk dan penilaian permainan pendidikan multimedia interaktif Sejarah*. Disertasi Ijazah Kedoktoran, Universiti Kebangsaan Malaysia.