

Content Validity of Needs Analysis Questionnaire Instrumentation for the Development of EduComic Model

Kesahan Kandungan Instrumen Soal Selidik Analisis Keperluan untuk Pembangunan Model *EduComic*

Ruzaini Rafiuddin Rasmet, Nur Farha Shaafi*, Sabariah Sharif

Pendidikan dengan Sains, Fakulti Pendidikan dan Pengajian Sukan, Universiti Malaysia Sabah, Jalan UMS, 88400 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

*Corresponding author: farhashaafi@ums.edu.my

Article history: Received: 18 May 2024 Received in revised form: 26 July 2025 Accepted: 28 July 2025 Published online: 31 December 2025

Abstract

This study aims to evaluate the content validity of the needs analysis questionnaire instrument for the development of the EduComic Model, using the Content Validity Index (CVI) assessed based on the views of five experts. The assessment of content validity was conducted through the application of the Item-Level Content Validity Index (I-CVI) and the Scale-Level Content Validity Index (S-CVI). The study findings show that the overall S-CVI (average) score for the dimensions of teachers' perceptions, teachers' constraints in teaching and learning science, the need for EduComic Model development, and learning within the EduComic Model was 1.00. The S-CVI (UA) for each dimension in the needs analysis for the EduComic Model development was also at a score of 1.00, meeting the required criteria for the overall S-CVI value of the needs analysis questionnaire instrument for the EduComic Model development. In conclusion, the 60 items in the needs analysis questionnaire were accepted and retained to assess the needs analysis for the development of the EduComic Model in the pilot study for the purposes of construct validity and instrument reliability.

Keywords: Content Validity, EduComic Model, Needs Analysis, Questionnaire, Reliability, And Primary School.

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk menilai kesahan kandungan instrumen soal selidik analisis keperluan untuk pembangunan Model *EduComic* yang telah dibangunkan dengan menggunakan Indeks Kesahan Kandungan (CVI) yang dinilai berdasarkan pandangan lima orang pakar. Indeks kesahan kandungan item (I-CVI) dan indeks kesahan kandungan skala (S-CVI) digunakan untuk menilai kesahan kandungan. Dapatan kajian menunjukkan secara keseluruhan nilai S-CVI (average) bagi dimensi persepsi guru, dan kekangan guru terhadap pengajaran dan pembelajaran sains, keperluan pembangunan Model *EduComic*, dan pembelajaran dalam Model *EduComic* berada pada skor 1.00. S-CVI (UA) bagi setiap dimensi dalam keperluan pembangunan Model *EduComic* adalah pada skor 1.00 dan memenuhi syarat yang ditetapkan dengan nilai keseluruhan S-CVI bagi instrumen soal selidik analisis keperluan pembangunan Model *EduComic*. Kesimpulannya, 60 item soal selidik analisis keperluan adalah diterima dan dikekalkan bagi mengukur analisis keperluan pembangunan Model *EduComic* untuk kajian rintis bagi tujuan kesahan konstruk dan kebolehpercayaan instrumen kajian.

Kata kunci: Kesahan Kandungan, Kesahan Muka, Model *EduComic*, Analisis Keperluan, Soal Selidik.

© 2026 Penerbit UTM Press. All rights reserved

1.0 PENGENALAN

Pendidikan memainkan peranan penting dalam membentuk generasi yang berpengetahuan, inovatif, dan berdaya saing. Dengan kemajuan teknologi dan globalisasi yang pesat, keperluan untuk memastikan murid dilengkapi dengan kemahiran yang relevan menjadi semakin mendesak. Proses pembelajaran dan pengajaran perlu berkembang agar dapat memenuhi keperluan murid moden yang berhadapan dengan pelbagai cabaran dan perubahan dalam dunia hari ini. Oleh itu, pendekatan pendidikan yang kreatif dan inovatif adalah amat penting bagi menarik minat murid serta memastikan mereka kekal terlibat dalam proses pembelajaran (Jacobs & Michaels, 2007).

Dalam konteks ini, matapelajaran Sains memainkan peranan yang unik dan signifikan kerana ia memberi peluang kepada murid untuk memahami dunia di sekeliling mereka melalui pemerhatian dan pengetahuan saintifik (Rasmet et al., 2025). Sains bukan sahaja melibatkan pembelajaran tentang fakta dan hukum alam, tetapi juga menggalakkan pemikiran kritis, analitik, serta kemahiran penyelesaian masalah (Mayer, Hegarty, Mayer, & Campbell, 2005). Walau bagaimanapun, disebabkan oleh sifatnya yang kadangkala dianggap sukar dan abstrak, ramai murid menghadapi cabaran dalam memahami konsep-konsep sains dengan baik. Justeru itu, penting bagi para pendidik

untuk mengadaptasi kaedah pengajaran yang lebih menarik dan interaktif agar proses pembelajaran sains menjadi lebih menyeronokkan dan mudah difahami (Maison, 2021).

Salah satu pendekatan yang semakin mendapat perhatian dalam dunia pendidikan moden ialah penggunaan komik sebagai alat bantu pembelajaran. Komik, sebagai medium naratif yang menggabungkan unsur visual dan teks, mempunyai potensi besar untuk merangsang minat dan imaginasi murid. Ilustrasi yang menarik bersama penceritaan yang berstruktur dapat membantu menjelaskan konsep-konsep sains yang kompleks dan sukar difahami dengan lebih mudah (Marques, Magalhães, Dos Santos, & Mendonça, 2023). Dengan cara ini, komik bukan sahaja mampu menarik perhatian murid, tetapi juga membantu mereka mengaitkan konsep-konsep sains dengan situasi kehidupan sebenar, seterusnya memperkukuh kefahaman mereka terhadap subjek yang dipelajari (Adinata, Maharta, & Nyeneng, 2015).

Penggunaan komik dalam pembelajaran sains juga membawa manfaat dari segi meningkatkan keterlibatan murid dalam proses pembelajaran. Komik yang menyampaikan maklumat dalam bentuk cerita dan gambar mampu merangsang minat murid dengan lebih berkesan berbanding dengan kaedah pengajaran tradisional (Filjina, Supeno, & Rusdianto, 2022). Ini menjadikannya alat yang berkesan untuk menarik minat murid yang kurang bermotivasi atau yang mengalami kesukaran untuk memahami konsep-konsep abstrak. Pengalaman pembelajaran yang lebih menyeronokkan melalui komik juga boleh menyumbang kepada peningkatan motivasi dan minat murid untuk mendalami ilmu sains, sekaligus meningkatkan pencapaian akademik mereka (Hussain & Thomas, 2021).

Secara keseluruhannya, penerapan kaedah pengajaran yang lebih dinamik dan kreatif seperti penggunaan komik dapat memperkayakan pengalaman pembelajaran murid. Dalam menghadapi cabaran pembelajaran yang semakin kompleks, inovasi dalam kaedah pengajaran bukan sahaja diperlukan untuk menarik minat murid, tetapi juga untuk memastikan mereka dapat memahami dan menguasai kandungan pembelajaran dengan lebih baik. Ini menunjukkan bahawa pendekatan kreatif seperti komik bukan sahaja memberikan nilai hiburan, tetapi juga berpotensi besar untuk meningkatkan keberkesanan pembelajaran dalam subjek yang dianggap sukar seperti Sains (Y. Kurnianingsih, Liu, & Chng, 2023).

1.1 Permasalahan Kajian

Mata pelajaran sains merupakan suatu bidang yang menarik untuk dipelajari kerana peranannya bukan sekadar menyampaikan maklumat berkaitan fakta, teori, prinsip dan hukum alam. Sebaliknya, Sains juga merupakan suatu proses yang melibatkan keupayaan murid memperoleh pengetahuan secara teratur, berpandukan bukti serta berupaya mengenal pasti dan menyelesaikan masalah secara berkesan. Selaras dengan aspirasi ketiga dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM), murid digalakkan untuk menguasai kemahiran berfikir secara menyeluruh, termasuk keupayaan penaakulan, pemikiran kritis, kreatif dan inovatif. Kemahiran ini dapat membentuk individu yang berilmu dan sejahtera serta mampu menyumbang kepada kesejahteraan keluarga, keharmonian masyarakat dan kemakmuran negara pada masa hadapan.

Namun, hasil kajian Pusat Maklumat Sains dan Teknologi Malaysia (MASTIC) di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI) pada tahun 2020 menunjukkan purata bilangan murid terhadap bidang Sains di negara ini merosot dengan ketara iaitu 40 peratus lebih rendah berbanding tahun 2019 iaitu sebanyak 66.7 peratus. Punca utama hal ini terjadi adalah kerana minat murid terhadap bidang Sains makin menurun kerana merasakan sains adalah matapelajaran yang sukar untuk difahami. Rentetan itu, kemerosotan minat murid terhadap matapelajaran Sains menyumbangkan kepada keruntuhan motivasi dalam kalangan murid untuk terus mempelajari dan mendalami pendidikan Sains (Osman, Iksan, & Halim, 2007; Talib, Luan, Azhar, & Abdullah, 2009). Talib (2009) juga menyatakan bahawa motivasi yang rendah dalam kalangan murid untuk mempelajari pendidikan Sains menyebabkan pencapaian semakin merosot. Menurut Maison (2020), keadaan ini telah lama menjadi perhatian apabila para penyelidik sejak hampir tiga dekad yang lalu telah melaporkan penurunan minat dalam kalangan murid terhadap mata pelajaran Sains (Maison et al., 2020).

Salah satu masalah yang serius kepada sesebuah negara yang pesat membangun seperti Malaysia adalah kurangnya minat dalam kalangan murid peringkat sekolah rendah terhadap matapelajaran Sains (Iksan, Halim, & Osman, 2006). Hal ini dibuktikan melalui hasil kajian Nachiappan, S., Muthaiah, L., & Suffian, S. (2017) menyatakan bahawa yang kesan kurang tumpuan terhadap pengajaran guru, dan mudah berasa bosan menjadi penyumbang kepada kemerosotan minat terhadap pembelajaran Sains di sekolah rendah. Satu isu yang perlu ditangani dengan segera adalah permasalahan kemerosotan motivasi dan minat terhadap Sains serta bilangan mereka yang akan menceburkan diri dalam bidang kerjaya berkaitan dengan Sains merundum menunjukkan hubungan yang signifikan dan nyata. Hal ini demikian kerana realiti dunia tanpa sempadan masa kini sering menggunakan kemampuan melahirkan sumber tenaga manusia yang mampu berdaya saing dan menyumbangkan sesuatu sebagai penanda aras kemandirian sesebuah bangsa dan negara.

Masalah motivasi dalam kalangan murid terhadap mata pelajaran Sains dikenal pasti sebagai salah satu halangan utama dalam membina keupayaan menyelesaikan masalah. Hasil penyelidikan tempatan mendapati bahawa sebilangan besar murid menganggap Sains sebagai mata pelajaran yang sukar kerana mengandungi konsep-konsep abstrak yang memerlukan tahap pemahaman yang tinggi. Apabila proses pengajaran tidak dilaksanakan secara menarik dan bersifat interaktif, murid berisiko kehilangan dorongan untuk melibatkan diri secara aktif dalam pembelajaran. Kegagalan ini menyebabkan murid kurang terdedah kepada aktiviti pembelajaran seperti eksperimen atau penyelesaian masalah dunia sebenar yang sepatutnya meningkatkan minat dan pemahaman mereka terhadap Sains (Phang, Khamis, Nawi, & Puspanathan, 2020; Yusof, Shaafi, & Zaini, 2024).

Kemahiran menyelesaikan masalah merupakan elemen penting dalam matapelajaran Sains kerana melibatkan penerokaan konsep, aplikasi pengetahuan, dan penyelesaian isu yang kompleks. Walau bagaimanapun, kajian menunjukkan bahawa murid sekolah rendah di Malaysia sering menghadapi kesukaran untuk membangunkan kemahiran ini (Abdullah, 2022). Kekurangan ini sering dikaitkan dengan kaedah pembelajaran secara konvensional yang tidak berupaya mengekalkan minat murid terhadap Sains. Aktiviti pembelajaran yang lebih berfokus kepada hafalan fakta dan pengajaran berpusatkan guru menjadikan pembelajaran kurang menarik, mengakibatkan murid gagal melihat kaitan antara kandungan Sains dan situasi dunia sebenar. Hal ini turut menjejaskan peluang mereka untuk meneroka penyelesaian masalah secara kreatif dan bermakna (Masaha & Jamaluddin, 2023; SHAAFI, Yusof, Khalipah, & Hanif, 2023).

Tambahan pula, pembelajaran yang dianggap membosankan oleh murid mengurangkan potensi mereka untuk mengembangkan kemahiran berfikir aras tinggi. Kekurangan aktiviti pembelajaran yang menyeronokkan, seperti inkuiri berasaskan projek, simulasi, dan permainan pendidikan, menyebabkan murid kurang bersemangat untuk belajar. Apabila mereka tidak terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, kebolehan mereka untuk menganalisis, membuat keputusan, dan menyelesaikan masalah menjadi lemah. Oleh itu, terdapat keperluan mendesak untuk merangka pendekatan pengajaran yang bukan sahaja mampu meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah

tetapi juga dapat memupuk minat dan motivasi murid dalam pembelajaran Sains (Syed Ab Rahim Bin Syed Omar, 2023; Shaafi, Yusof, Ellianawati, Subali, & Raji'e, 2025).

Dalam mengisi kelompangan ini, para pengkaji mengambil inisiatif untuk membantu merealisasikan hasrat menstimulasikan minat murid kembali terhadap matapelajaran Sains. Pendekatan pembelajaran menggunakan komik sebagai medium untuk merangsang minat murid terhadap Sains dalam kalangan pendidikan semakin rancak mendapatkan perhatian (H. Kurnianingsih, 2023). Ini disebabkan oleh intipati komik yang lazimnya menonjolkan pelbagai jenis watak seperti, watak bertopeng, wira, penjahat dan lain-lain lagi yang mana mampu menjadi daya tarikan disamping mewujudkan rasa ingin tahu dalam kalangan pembaca (Santos & Neves, 2023).

Kepopularan komik sebagai medium sastera bergrafik semakin mendapat perhatian dan penerimaan dalam kalangan masyarakat global. Hal ini demikian kerana komik merupakan salah satu medium yang telah dikenalpasti mampu menyampaikan mesej dengan pantas kepada pembaca. Berbanding naratif berasaskan teks semata-mata, penceritaan dalam komik lebih menonjol melalui rangsangan visual, yang memberikan kesan yang lebih mendalam kepada pembaca (D. Jacobs, 2007). Dalam sorotan literatur, penggunaan bahan media komik telah menunjukkan peningkatan positif dan mencukupi untuk kemahiran komunikasi terhadap pemikiran kritis dan pencapaian murid sekolah rendah dengan julat pencapaian daripada 62% sehingga 82% (Filjinan et al., 2022; Marlina, Yumiati, & Novianti, 2023). Selain itu, sorotan literatur juga menunjukkan medium komik pendidikan mampu meningkatkan minat mahasiswa terhadap matapelajaran Biologi (Bahan Virus) iaitu daripada 69.4% kepada 83.3% (hasil pembelajaran), dan daripada 71.9% kepada 79.8% (daya serap) di Yogyakarta, Indonesia (H. Kurnianingsih, 2023).

Rentetan itu, idea pembelajaran berasaskan komik pendidikan juga memberi peluang kepada murid untuk memahami dan menguasai konsep Sains dalam kalangan murid sekolah di Malaysia. Pembangunan komik berpotensi digunakan sebagai medium pembelajaran kerana: (i) kanak-kanak dan remaja sekolah menengah menyukai komik, (ii) komik boleh dibaca pada bila-bila masa yang diingini oleh murid, (iii) komik boleh menggambarkan konsep Sains dan Matematik yang abstrak dan tidak kelihatan dengan mata kasar, dan (iv) komik menyampaikan mesej pembelajaran melalui beberapa watak watak, memudahkan murid memahami bahan yang disampaikan (Adinata et al., 2015). Kajian literatur juga telah mengkaji bahawa penggunaan pembelajaran berasaskan komik mampu menyumbang kepada peningkatan kognitif, minat, dan pencapaian murid (Thomas & Surat, 2021).

Pelbagai jenis komik pendidikan telah berada dalam pasaran tempatan di Malaysia untuk memberi fokus pada penyampaian ilmu kepada pembaca (Laksana, 2015). Namun, terdapat kelemahan dalam komik pendidikan tersebut iaitu bahasa asing komik pendidikan telah dialih bahasa kepada bahasa Melayu. Selain itu, latar budaya luar yang ditonjolkan dalam komik pendidikan tersebut adalah berbeza daripada kepelbagaian budaya di Malaysia (Hamid & Ghazali, 2021). Para penyelidik juga progresif dalam membangunkan komik pendidikan di Malaysia.

Namun, kebanyakan komik yang dihasilkan untuk tujuan pendidikan di Malaysia cenderung tidak mengikuti piawaian atau standard pedagogi yang jelas, mengakibatkan ketidakberkesanan dalam mencapai objektif pembelajaran yang diharapkan (Shamsuddin & Abdullah, 2019). Sebahagian besar komik pendidikan yang tersedia hanya menekankan aspek hiburan dan visual menarik tanpa mengambil kira prinsip-prinsip pendidikan yang sesuai, seperti teori pembelajaran konstruktivisme, teori kognitif multimedia, dan teori pemprosesan maklumat (Mayer, 2005). Ini membawa kepada pembelajaran yang dangkal dan tidak mendalam, serta kurang membantu murid dalam membina kefahaman yang mendalam terhadap subjek yang dipelajari. Tambahan pula, komik digital yang berkualiti tinggi dan sesuai dengan kurikulum pendidikan Malaysia sangat terhad. Kajian oleh Mahamod et al. (2018) menunjukkan bahawa terdapat jurang yang besar antara penggunaan teknologi dalam pengajaran dan kandungan pendidikan yang tersedia secara digital. Guru-guru sering menghadapi kesukaran dalam mencari bahan-bahan pengajaran yang interaktif dan bersepadu dengan teknologi yang dapat menarik minat murid, khususnya di peringkat sekolah rendah dan menengah. Oleh itu, pembangunan komik pendidikan digital yang berasaskan model atau kerangka yang kukuh amat diperlukan untuk mengatasi masalah ini. Selain itu, kekurangan panduan atau model khusus yang boleh dijadikan rujukan oleh pengeluar komik pendidikan di Malaysia juga merupakan satu masalah yang ketara (Ismail & Latiff, 2020). Hal ini jelas menyebabkan proses pembangunan komik pendidikan sering kali dilakukan secara *ad-hoc* tanpa mengikuti prosedur yang sistematik atau standard pedagogi yang diiktiraf (Hassan & Harun, 2021). Hal ini menyebabkan hasil akhir tidak memenuhi objektif pembelajaran yang dikehendaki dan gagal memberi impak yang diharapkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Oleh itu, terdapat keperluan untuk membangunkan satu model komik pendidikan yang berfungsi sebagai panduan bagi memastikan komik yang dihasilkan bukan sahaja menarik secara visual, tetapi juga berkualiti dari segi kandungan pendidikan. Sehubungan itu, pembangunan Model *EduComic* dalam kajian ini adalah penting untuk menyelesaikan masalah-masalah ini. Model ini akan memberikan kerangka yang jelas dan praktikal untuk menghasilkan komik pendidikan digital yang memenuhi keperluan pembelajaran sains dan pembelajaran berasaskan masalah.

Justeru, analisis keperluan perlu dijalankan bagi mengenalpasti keperluan pembangunan Model *EduComic* berintegrasikan pembelajaran berasaskan masalah bagi subjek sains sekolah rendah di Malaysia. Namun, penyelidik perlu menjalankan kesahan kandungan instrumen soal selidik analisis keperluan pembangunan Model *EduComic* terlebih dahulu sebelum menjalankan kutipan data bagi kajian rintis dan kajian sebenar untuk penyelidikan ini.

1.2 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan untuk menentukan kesahan kandungan instrumen soal selidik analisis keperluan bagi pembangunan Model *EduComic* dengan menggunakan cara yang terperinci dan sistematik iaitu Indeks Kesahan Kandungan (CVI). Secara khususnya, objektif kajian adalah untuk:

(i) Menentukan kesahan kandungan instrumen soal selidik analisis keperluan pembangunan Model *EduComic* bagi pembelajaran sains dalam kalangan pelajar sekolah rendah.

■2.0 SOROTAN LITERATUR

2.1 Analisis Keperluan

Soal selidik analisis keperluan ialah alat penting untuk menganalisis sama ada perkhidmatan sedia ada bagi sesuatu populasi adalah mencukupi. Jika perkhidmatan tersebut tidak mencukupi dan terdapat penyelesaian yang boleh dicapai, ini menunjukkan bahawa wujudnya keperluan (Hosshan, Stancliffe, Villeneuve & Bonati, 2020). Analisis keperluan melibatkan keputusan untuk mengenal pasti dan menganalisis keperluan bagi mengkaji skop yang dipilih, yang akan menentukan penemuan kajian kemudiannya. Proses mengenal pasti dan menganalisis ini cenderung untuk memberi tumpuan kepada jenis masalah yang dihadapi oleh populasi sasaran. Ia boleh disusun secara sistematik berdasarkan beberapa model iaitu (a) model ketidaksepadanan, (b) model pemasaran, dan (c) model membuat keputusan (McKillip, 1987). Dalam kajian ini, penyelidik telah menggunakan pakai model ketidaksepadanan sebagai model panduan bagi fasa analisis keperluan. Ini kerana penyelidik ingin mengetahui amalan semasa dan cabaran (Shyielathy, 2020) yang dihadapi oleh guru Sains sekolah menengah terhadap pelajar yang mengalami kesukaran dalam pembelajaran Sains supaya perkara yang sepatutnya dilaksanakan dapat dikenal pasti. Hasil daripada pemahaman aspek-aspek ini telah membantu mengenal pasti jurang kajian dan seterusnya membawa kepada reka bentuk dan pembangunan instrumen edu-komik.

2.2 Kesahan

Kesahan kandungan memastikan bahawa operasi konstruk adalah berdasarkan item-item yang diambil daripada domain kandungan yang khusus dan relevan dengan situasi pengukuran tertentu. Adalah disarankan agar sekurang-kurangnya tiga orang pakar terlibat dalam menilai kesahan kandungan (Shrotryia & Dhanda, 2019). Dua jenis indeks kesahan kandungan (CVI) ialah (a) CVI bagi item (I-CVI) dan (b) CVI bagi skala (S-CVI) (Yusoff, 2019). Untuk menjana CVI, para pakar diminta memberikan pandangan mereka terhadap item-item dalam soal selidik analisis keperluan. Pengiraan CVI dilakukan bagi setiap item individu (I-CVI) dan juga bagi keseluruhan skala (S-CVI). Bagi CVI, setiap item skala dinilai oleh pakar dari segi kerelevanannya terhadap konstruk asas. Bagi mengelakkan pilihan neutral, satu skala empat mata telah digunakan. Empat tahap dalam skala penilaian item tersebut ialah: [1] tidak relevan; [2] agak relevan; [3] agak sesuai; dan [4] sangat relevan (Winter, 2011). I-CVI tidak seharusnya kurang daripada 0.78, manakala minimum bagi S-CVI ialah 0.8 untuk mencerminkan kesahan kandungan (Lynn, 1986; Shrotryia & Dhanda, 2019). Jadual 1 menunjukkan bilangan pakar dan implikasinya terhadap skor ambang yang boleh diterima bagi CVI. Nilai CVI yang boleh diterima bagi dua orang pakar ialah sekurang-kurangnya 0.80; bagi tiga hingga lima orang pakar mestilah 1; bagi enam hingga lapan orang pakar sekurang-kurangnya 0.83; manakala CVI bagi sekurang-kurangnya sembilan orang pakar ialah sekurang-kurangnya 0.78. Oleh kerana terdapat sembilan orang pakar yang telah mengesahkan soal selidik tersebut, maka nilai CVI yang boleh diterima adalah sekurang-kurangnya 0.78.

Jadual 1 Bilangan Pakar dan Implikasinya terhadap Skor Ambang CVI yang Boleh Diterima

Bilangan Pakar	Nilai CVI yang Boleh Diterima	Sumber
Dua orang pakar	Sekurang-kurangnya 0.80	Davis (1992)
Tiga hingga lima orang pakar	Tepat 1.00	Polit & Beck (2006), Polit et al., (2007)
Sekurang-kurangnya enam orang pakar	Sekurang-kurangnya 0.83	Polit & Beck (2006), Polit et al., (2007)
Enam hingga lapan orang pakar	Sekurang-kurangnya 0.83	Lynn (1986)
Sekurang-kurangnya sembilan orang pakar	Sekurang-kurangnya 0.78	Lynn (1986)

■3.0 METODOLOGI

Kajian ini dilaksanakan melalui pendekatan kuantitatif dengan menggunakan borang soal selidik sebagai instrumen utama pengumpulan data. Bagi memastikan kesahan kandungan instrumen tersebut, pengkaji berpedukan prosedur enam langkah yang telah dicadangkan oleh Yusoff (2019) dalam menentukan tahap kesahan kandungan kajian, seperti berikut:

- (i) Langkah 1: Menyediakan borang kesahan kandungan
- (ii) Langkah 2: Memilih panel pakar
- (iii) Langkah 3: Memulakan proses kesahan kandungan
- (iv) Langkah 4: Meninjau konstruk dan item
- (v) Langkah 5: Memberi skor kepada setiap item
- (vi) Langkah 6: Mengira CVI

3.1 Langkah 1: Menyediakan Borang Kesahan Kandungan

Instrumen soal selidik bagi analisis keperluan ini dirancang bagi tujuan mendapatkan maklum balas berkenaan keperluan terhadap pembangunan Model *EduComic* dalam konteks mata pelajaran sains di peringkat sekolah rendah. Pemilihan soal selidik sebagai instrumen kajian adalah berasaskan kelebihan dari segi pelaksanaan yang mudah serta kemudahan dalam pemprosesan dan penganalisan data yang dikumpulkan (F. B. Hussin, Ali & Noor, 2014). Instrumen ini menggunakan skala Likert yang bertujuan untuk menilai persepsi, pandangan atau sikap responden terhadap sesuatu isu atau fenomena (Padzil, Abd Karim & Husnin, 2021). Skala Likert yang digunakan merangkumi dua jenis item: (i) item berbentuk positif yang diberikan skor 5, 4, 3, 2, 1; dan (ii) item berbentuk negatif yang diberi skor secara terbalik iaitu 1, 2, 3, 4, 5 (Tahar & Zaid, 2018). Soal selidik berstruktur ini telah diadaptasi oleh penyelidik berdasarkan instrumen asal soal selidik Model *EduComic* yang dibangunkan oleh Azman dan Yaakob (2017). Secara keseluruhan, soal selidik ini terdiri daripada empat bahagian. Bahagian A merangkumi maklumat demografi responden. Bahagian B mengandungi item-item berskala Likert lima mata: (1) sangat jarang, (2) jarang, (3) tidak pasti, (4) kerap, dan (5) sangat kerap – yang menumpukan kepada aspek penggunaan dan

kepentingan komik pendidikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Sementara itu, Bahagian C, D dan E mengandungi item-item berskala Likert lima mata yang lain, iaitu: (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) tidak pasti, (4) setuju, dan (5) sangat setuju, dengan fokus kepada aspek model *EduComic*, reka bentuk model, serta aplikasi teori dalam pembangunan komik pendidikan.

Dalam proses penyediaan borang kesahan kandungan, pengkaji memastikan panel pakar mempunyai kefahaman yang jelas tentang instrument yang akan dinilai. Sehubungan itu, penerangan terperinci tentang skala penilaian dinyatakan pada borang kesahan kandungan. Pengkaji juga menyatakan maksud bagi setiap konstruk untuk memudahkan proses penilaian oleh panel pakar seperti yang dtunjukkan dalam Rajah 1 dibawah. Jadual 2 menunjukkan definisi skor yang digunakan untuk menilai I-CVI dalam borang penilaian pakar.

Jadual 2 Jadual Skor Penilaian Instrumen I-CVI

Definisi	Skor
Tidak relevan	1
Kurang relevan	2
Relevan	3
Sangat relevan	4

KEPERLUAN PEMBANGUNAN MODEL *EDUCOMIC*

ARAHAN:

Sila gunakan skala di bawah dan bulatkan item pilihan jawapan anda berdasarkan skala likert.



1	2	3	4
(Tidak relevan)	(Agak relevan)	(Relevan)	(Sangat Relevan)

Bil.	Item	Skala Likert			
<i>Saya bersetuju terdapat keperluan pembangunan Model EduComic kerana...</i>					
1.	Dapat meningkatkan pemahaman murid terhadap konsep Sains.	1	2	3	4
2.	Elemen ilustrasi menarik, aktiviti interaktif, dan naratif dalam Model <i>EduComic</i> adalah relevan.	1	2	3	4
3.	Dapat memupuk Pembelajaran Berasaskan Masalah dalam matapelajaran sains.	1	2	3	4
4.	Dapat memberi bimbingan tambahan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks.	1	2	3	4
5.	Dapat meningkatkan motivasi murid melalui pendekatan visual yang menarik.	1	2	3	4
6.	Dapat memupuk pembelajaran sendiri.	1	2	3	4

Rajah 1: Borang Kesahan Kandungan

3.2 Langkah 2: Memilih Panel Pakar

Soal selidik kesahan kandungan dihantar kepada pakar-pakar yang bekerja di lokasi yang berbeza. Pemilihan pakar dalam proses kesahan kandungan merupakan perkara yang signifikan iaitu menekankan keperluan menetapkan kriteria pemilihan pakar yang jelas dan ketat, termasuk pengalaman profesional, kelayakan akademik, dan rekod penglibatan dalam penilaian bagi menjamin kredibiliti dan kesesuaian proses pengesahan (Lawe & Meo, 2018). Kajian ini perlu melalui penglibatan pakar dalam bidang yang menjurus secara langsung dengan penyelidikan yang dijalankan (Taherdoost, 2016). Takrifan pakar dalam kajian ini adalah individu yang mempunyai pengalaman atau kemahiran khusus dalam bidang yang dikaji (Rubio et al., 2003; Yusoff, 2019). Ini adalah untuk memastikan ahli panel mempunyai kepakaran dan pengetahuan praktikal yang relevan untuk pengesahan yang boleh dipercayai (Chen et al., 2025). Sehubungan itu, teknik persampelan bertujuan digunakan untuk memastikan hanya responden yang relevan dari segi kepakaran terlibat. Dalam kajian ini, lima orang pakar telah mengesahkan kesahan kandungan yang terlibat dalam bidang Pendidikan Sains serta pembangunan Model/Modul daripada beberapa universiti awam di Malaysia. Jumlah pakar seramai lima orang adalah mencukupi seperti yang dicadangkan oleh Almanasreh, Moles & Chen (2018), Lynn (1986), dan Polit, Beck & Owen (2007). Jumlah panel yang lebih banyak dapat meningkatkan kebolehpercayaan dalam konteks berisiko tinggi atau yang bersifat baharu (Ung, O'Reilly, Moles, & El-Den, 2023). Kriteria yang perlu dipertimbangkan adalah pengalaman panel pakar dalam bidang kepakaran iaitu hendaklah melebihi 10 tahun. Jadual 3 menunjukkan panel pakar yang terlibat dalam pengesahan kandungan soal selidik analisis keperluan.

Jadual 3 Panel Pakar bagi Pengesahan Kandungan Soal Selidik Analisis Keperluan

No.	Pakar	Profil	Pengalaman (tahun)	Kepakaran
P1	Pakar 1	Profesor	35	Pendidikan Sains, Pakar Modul/Model
P2	Pakar 2	Profesor Madya	17	Pendidikan Sains, Pakar Modul/Model
P3	Pakar 3	Pensyarah Kanan	20	Pendidikan Sains, Pakar Modul/Model
P4	Pakar 4	Profesor	29	Pendidikan Sains, Pakar Modul/Model
P5	Pakar 5	Profesor	30	Pendidikan Sains, Pakar Modul/Model

Penyelidik telah memilih pakar dalam bidang pendidikan bahasa untuk menilai kesahan muka instrumen soal selidik ini. Bagi memastikan tahap kesahan muka yang tinggi, kriteria pemilihan pakar telah ditetapkan seperti memiliki Ijazah Doktor Falsafah (PhD) dalam bidang Bahasa Melayu dan mempunyai pengalaman lebih lima tahun dalam bidang berkaitan. Kriteria ini ditetapkan untuk menjamin kepakaran dan kredibiliti dalam menilai kerelevanan serta kesesuaian instrumen. Pakar-pakar ini diminta membaca soal selidik dan memberi komen sama ada item yang digunakan menepati tatabahasa Bahasa Melayu yang betul, wajar dan bersesuaian (Connell et al., 2018).

3.3 Langkah 3: Memulakan Proses Kesahan Kandungan

Dalam kajian ini, proses kesahan kandungan dijalankan secara tidak bersemuka melalui emel. Meskipun dijalankan secara dalam talian, arahan dan panduan yang jelas tetap disediakan kepada panel pakar dalam instrumen soal selidik yang diedarkan. Pendekatan dalam talian dipilih kerana lebih menjimatkan kos, namun memerlukan masa yang lebih panjang untuk mendapatkan maklum balas daripada pakar berbanding pendekatan bersemuka (Yusoff, 2019).

3.4 Langkah 4: Meninjau Konstruk dan Item

Instrumen soal selidik ini terdiri daripada lima bahagian, iaitu Bahagian A, B, C, D dan E. Bahagian A merangkumi item-item berkaitan maklumat demografi responden dan mengandungi lima soalan. Seterusnya, Bahagian B hingga E merupakan komponen soal selidik yang digunakan untuk tujuan semakan kesahan kandungan, melibatkan sebanyak 60 item yang merangkumi empat dimensi utama: persepsi guru, kekangan dalam pengajaran dan pembelajaran Sains, keperluan terhadap pembangunan Model *EduComic*, serta pengalaman pembelajaran dalam Model *EduComic* seperti yang dinyatakan dalam Jadual 4. Dalam langkah ini, setiap panel pakar diminta untuk menilai keseluruhan item sebelum memberikan skor penilaian masing-masing.

Jadual 4 Dimensi dan Item

Dimensi	Kod Item	Item
Persepsi Guru Terhadap Pengajaran Dan Pembelajaran Sains	B1	Tahap minat murid terhadap subjek Sains adalah pada tahap rendah hingga sederhana.
	B2	Cabaran utama ialah kurangnya minat murid dalam pengajaran Sains.
	B3	Bahan pembelajaran interaktif berupaya meningkatkan minat murid terhadap Sains.
	B4	Bahan pengajaran yang kreatif berbentuk visual dapat menarik minat murid.
	B5	Motivasi murid terhadap pembelajaran Sains dipengaruhi oleh bahan pembelajaran yang digunakan.
	B6	Murid menghadapi cabaran memahami konsep abstrak dalam Sains tanpa bantuan visual yang menarik.
	B7	Pembelajaran Sains memerlukan pendekatan interaktif untuk lebih berkesan.
	B8	Murid sering menghadapi kesukaran dengan soalan berasaskan masalah dalam Sains.
	B9	Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBL) mampu meningkatkan penglibatan murid dalam proses pembelajaran.
	B10	PBL membantu murid mengaitkan konsep Sains dengan situasi dunia sebenar.
	B11	Aktiviti pembelajaran visual meningkatkan pemahaman murid terhadap konsep Sains
	B12	Pengajaran berbentuk cerita visual menjadikan konsep Sains lebih mudah difahami.
	B13	Elemen visual yang menarik memainkan peranan penting dalam menarik perhatian murid terhadap Sains.
	B14	Bahan pembelajaran interaktif seperti komik pendidikan meningkatkan motivasi murid untuk belajar Sains.
	B15	Penggunaan komik pendidikan dapat membantu murid memahami konsep Sains dengan lebih baik.
Kekangan Guru Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Sains	C1	Aktiviti Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBL) memerlukan perancangan yang teliti.
	C2	Kekurangan bahan rujukan untuk melaksanakan PBL.
	C3	Murid sukar memahami konsep tanpa bantuan visual.
	C4	Murid kurang memahami konsep apabila aktiviti PBL tidak dirancang dengan baik.
	C5	Murid memerlukan bimbingan tambahan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks.
	C6	Kekangan masa untuk menyediakan aktiviti PBL.
	C7	Kekurangan alat bantu mengajar yang sesuai untuk melaksanakan PBL.
	C8	Murid kurang aktif memberikan maklumbalas semasa aktiviti PBL.
	C9	Murid dengan tahap keupayaan pembelajaran yang berbeza sukar dilibatkan dalam aktiviti PBL.
	C10	Murid mudah hilang fokus apabila berhadapan dengan masalah kompleks dalam aktiviti PBL.
	C11	Aktiviti PBL sukar dikaitkan dengan sukatan pelajaran Sains.
	C12	Kekurangan latihan untuk melaksanakan PBL.
	C13	Pembelajaran berasaskan masalah memerlukan persediaan yang intensif.
	C14	Murid kurang berkolaboratif secara efektif dalam kumpulan.
	C15	Murid kurang mahir mendapatkan sumber maklumat untuk aktiviti PBL.
Keperluan Pembangunan Model <i>Educomic</i>	D1	Dapat meningkatkan pemahaman murid terhadap konsep Sains.
	D2	Elemen ilustrasi menarik, aktiviti interaktif, dan naratif dalam Model <i>EduComic</i> adalah relevan.
	D3	Dapat memupuk Pembelajaran Berasaskan Masalah dalam matapelajaran sains.

	D4	Dapat memberi bimbingan tambahan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks.
	D5	Dapat meningkatkan motivasi murid melalui pendekatan visual yang menarik.
	D6	Dapat memupuk pembelajaran sendiri.
	D7	Dapat memupuk pembelajaran kolaboratif melalui aktiviti berkumpulan.
	D8	Watak dalam komik yang relevan dengan murid dapat meningkatkan daya tarikan terhadap pembelajaran sains.
	D9	Mampu menjelaskan konsep Sains dengan lebih mudah.
	D10	Penilaian pembelajaran adalah menggunakan kuiz interaktif.
	D11	Naratif penceritaan komik pendidikan yang menarik membantu murid menyelesaikan masalah dalam pembelajaran sains.
	D12	Mengintegrasikan budaya tempatan seperti nilai-nilai murni dalam Model <i>EduComic</i> dapat meningkatkan keberkesanan bahan pembelajaran Sains.
	D13	Melibatkan peranan guru dalam melaksanakan aktiviti dalam komik pendidikan bagi memastikan keberkesanan pembelajaran Sains.
	D14	Elemen visual yang sesuai dapat meningkatkan pemahaman konsep Sains.
	D15	Menyesuaikan kandungan dengan kurikulum sains yang selaras dengan objektif pembelajaran.
Pembelajaran dalam Model <i>EduComic</i>	E1	Melibatkan eksperimen mini yang dapat meningkatkan keseronokan dalam pembelajaran murid.
	E2	Melaksanakan aktiviti <i>hands-on</i> bagi meningkatkan kefahaman konsep Sains.
	E3	Menggunakan aktiviti kolaboratif untuk membantu murid berkongsi idea dengan lebih berkesan.
	E4	Melaksanakan permainan pendidikan dapat meningkatkan penglibatan pembelajaran murid.
	E5	Mempunyai aktiviti interaktif seperti kuiz yang dapat menarik minat murid.
	E6	Menggunakan watak realistik dalam komik pendidikan meningkatkan minat murid terhadap Sains.
	E7	Elemen jenaka dalam komik pendidikan membantu menjadikan proses pembelajaran lebih menyeronokkan.
	E8	Mempunyai pendekatan visual yang membantu murid memahami eksperimen Sains dengan lebih efektif.
	E9	Menggunakan komik pendidikan yang dapat menjelaskan konsep Sains yang kompleks dengan cara yang mudah difahami.
	E10	Mempunyai jalan penceritaan dalam komik yang menghubungkan konsep Sains dengan situasi kehidupan harian murid.
	E11	Menggunakan aktiviti pembelajaran berasaskan masalah membantu murid membina kemahiran penyelesaian masalah.
	E12	Menggalakkan pembelajaran sendiri melalui aktiviti yang berstruktur.
	E13	Menggalakkan pembelajaran kolaboratif melalui aktiviti yang berstruktur.
	E14	Model <i>EduComic</i> sesuai untuk murid dengan pelbagai tahap kebolehan melalui pelbagai aktiviti.
	E15	Mempunyai elemen visual seperti infografik berperanan penting dalam membantu murid memahami konsep secara mendalam.

3.5 Langkah 5: Memberikan Skor kepada Setiap Item

Setelah meneliti semua item, panel pakar diminta untuk menilai dan memberikan skor bagi setiap item berdasarkan skala empat mata yang disertakan dengan penjelasan pada borang kesahan kandungan (Rajah 1). Setiap item turut disediakan dengan ruangan ulasan bagi membolehkan panel memberikan komen atau cadangan penambahbaikan. Di akhir soal selidik, disediakan ruang tambahan untuk panel membuat rumusan sama ada instrumen dan item tersebut sesuai atau tidak sesuai digunakan. Setelah penilaian selesai, panel pakar diminta menghantar semula borang maklum balas yang lengkap kepada pengkaji melalui emel.

3.6 Langkah 6: Mengira Indeks Kesahan Kandungan (CVI)

Dalam langkah ini, pengiraan CVI dijalankan dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Terdapat dua jenis CVI iaitu I-CVI dan S-CVI. Pengiraan CVI ini dibuat berdasarkan formula yang diadaptasi daripada Lynn (1986), Davis (1992), Polit & Beck (2006), Polit et al. (2007) dalam *ABC of Content Validation and Content Validity Index Calculation*. Pengiraan CVI ini dibuat berdasarkan I-CVI, S-CVI (*average*), dan S-CVI (*universal agreement*) seperti dalam Jadual 5. Manakala, Jadual 6 menunjukkan skala asli dan skala pertukaran yang digunakan untuk pengiraan I-CVI.

Jadual 5 Definisi Indeks Formula Pengiraan CVI

Indeks CVI	Definisi	Formula
I-CVI (<i>item-level content validity index</i>)	Perkadaran pakar kandungan yang memberikan item penilaian relevan dengan penarafan relevan (3) dan sangat relevan (4).	$I - CVI = \frac{\text{Item disetujui}}{\text{bil. pakar}}$
S-CVI (<i>scale-level content validity index based on average method</i>)	Purata skor I-CVI untuk semua item pada skala atau purata perkadaran relevan yang dinilai oleh semua pakar.	$S - CVI/Ave = \frac{\text{Jumlah skor } I - CVI}{\text{bil. item}}$
S-CVI/UA (<i>scale-level content validity index based on universal agreement method</i>)	Peratus item dalam skala yang mencapai tahap kerelevanan 3 atau 4 oleh semua pakar. Skor <i>Universal Agreement</i> (UA) diberikan sebagai 1 apabila item tersebut mendapat persetujuan 100% daripada pakar, jika tidak, skor UA diberikan sebagai 0.	$S - CVI/UA = \frac{\text{Jumlah skor UA}}{\text{bil. item}}$

Jadual 6 Skala Asli dan Skala Pertukaran yang digunakan untuk I-CVI

Skala Asli	Skala Pertukaran
1, 2	0
3, 4	1

4.0 DAPATAN

Dalam kajian ini, penyelidik memilih untuk menggunakan skala penarafan yang diperkenalkan oleh Davis (1992), memandangkan ia sering digunakan dalam kajian terdahulu serta bersifat ringkas dan mudah difahami. Skala tersebut terdiri daripada empat tahap iaitu: 1 = tidak relevan, 2 = agak relevan, 3 = relevan, dan 4 = sangat relevan. Setiap pakar penilai yang dilantik akan menggunakan skala ini untuk menilai tahap kesesuaian item dalam instrumen yang dibangunkan. Penilaian kesahan kandungan dilakukan dengan mengira Indeks Kesahan Kandungan Item (I-CVI), iaitu bilangan pakar yang memberi penarafan 3 atau 4 (relevan atau sangat relevan) dibahagikan dengan jumlah keseluruhan pakar yang terlibat. Seterusnya, Skala Indeks Kesahan Kandungan (S-CVI) dikira sebagai purata bagi semua nilai I-CVI, yang mencerminkan tahap kesesuaian keseluruhan item dalam skala. Menurut Polit dan Beck (2006), nilai I-CVI yang boleh diterima adalah dengan skor 1.00, manakala nilai S-CVI yang diterima mestilah dengan skor 1.00. Berdasarkan analisis yang ditunjukkan dalam Jadual 7-10 bagi dimensi kandungan instrumen soal selidik analisis keperluan pembangunan Model *EduComic*, nilai S-CVI yang diperolehi adalah 1.00. Nilai ini melebihi ambang penerimaan yang ditetapkan, sekali gus menunjukkan bahawa item-item dalam dimensi tersebut mempunyai tahap kesahan kandungan yang tinggi dan boleh diterima tanpa keraguan.

Jadual 7-10 menunjukkan bahawa kesemua nilai S-CVI (*average*) bagi dimensi yang dibina memperoleh skor penuh sebanyak 1.00. Dimensi persepsi guru terhadap pengajaran dan pembelajaran sains mencatatkan nilai S-CVI (*average*) sebanyak 1.00, begitu juga dengan dimensi kekangan guru dalam pengajaran dan pembelajaran sains, dimensi keperluan pembangunan Model *EduComic*, serta dimensi pembelajaran dalam Model *EduComic* yang masing-masing mencapai skor yang sama. Berdasarkan saranan oleh Lynn (1986), Rubio et al. (2003) dan Polit & Beck (2007), nilai minimum S-CVI yang boleh diterima untuk menunjukkan tahap kesahan kandungan yang memadai ialah 0.80. Kesemua S-CVI bagi setiap dimensi dalam kesahan soal selidik analisis keperluan pembangunan Model *EduComic* memenuhi syarat yang ditetapkan. Nilai keseluruhan S-CVI bagi instrumen soal selidik analisis keperluan pembangunan Model *EduComic* adalah pada skor 1.00. Sehubungan itu, instrumen soal selidik analisis keperluan pembangunan Model *EduComic* mempunyai kesahan kandungan yang tinggi. Walau bagaimanapun, item B1, D15, E5, E6, E7, E9, dan E12 telah diubahsuai sesuai dengan pandangan pakar supaya item tepat dan jelas. Item-item juga telah dimurnikan mengikut pandangan pakar bahasa. Pakar bahasa ini diminta membaca soal selidik dan memberi komen sama ada item yang digunakan menepati tatabahasa Bahasa Melayu yang betul, wajar dan bersesuaian (Connell et al., 2018).

Jadual 7 Nilai I-CVI dan S-CVI Persepsi Guru Terhadap Pengajaran Dan Pembelajaran Sains

Item	P1	P2	P3	P4	P5	Bil. Setuju	I-CVI	Status Item
B1	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B2	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B3	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B4	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B5	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B6	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B7	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B8	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B9	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B10	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B11	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B12	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B13	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B14	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
B15	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
S-CVI							1.00	Diterima

Jadual 8 Nilai I-CVI dan S-CVI Kekangan Guru Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Sains

Item	P1	P2	P3	P4	P5	Bil. Setuju	Item CVI	Status Item
C1	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C2	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C3	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C4	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C5	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C6	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C7	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C8	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima

C9	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C10	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C11	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C12	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C13	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C14	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
C15	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
S-CVI							1.00	Diterima

Jadual 9 Nilai I-CVI dan S-CVI Keperluan Pembangunan Model *Educomic*

Item	P1	P2	P3	P4	P5	Bil. Setuju	Item CVI	Status Item
D1	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D2	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D3	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D4	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D5	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D6	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D7	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D8	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D9	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D10	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D11	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D12	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D13	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D14	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
D15	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
S-CVI							1.00	Diterima

Jadual 10 Nilai I-CVI dan S-CVI Pembelajaran dalam Model *EduComic*

Item	P1	P2	P3	P4	P5	Bil. Setuju	Item CVI	Status Item
E1	1	1	1	0	1	4	0.80	Diterima
E2	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E3	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E4	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E5	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E6	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E7	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E8	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E9	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E10	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E11	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E12	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E13	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E14	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
E15	1	1	1	1	1	5	1.00	Diterima
S-CVI							1.00	Diterima

5.0 PERBINCANGAN

Secara keseluruhan kajian menunjukkan bahawa instrumen soal selidik analisis keperluan pembangunan Model *EduComic* mempunyai kesahan kandungan yang tinggi. Nilai S-CVI (*average*) bagi seluruh dimensi yang dibangunkan adalah pada skor 1.00, yang melebihi nilai ambang penerimaan yang disyorkan iaitu 0.80 seperti dicadangkan oleh Lynn (1986), Rubio et al. (2003), dan Polit dan Beck (2007). Nilai S-CVI bagi dimensi persepsi guru terhadap pengajaran dan pembelajaran sains, kekangan guru, keperluan pembangunan Model *EduComic*, dan pembelajaran dalam Model *EduComic* mencatatkan skor maksimum 1.00. Keputusan ini membuktikan bahawa setiap item dalam instrumen mempunyai tahap kesesuaian yang sangat tinggi dan mewakili konstruk yang hendak diukur secara menyeluruh.

Bagi nilai I-CVI, hampir semua item mendapat skor 1.00, menunjukkan semua pakar bersetuju bahawa item-item tersebut adalah relevan atau sangat relevan. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa item seperti B1, D15, E5, E6, E7, E9, dan E12 yang telah diubah suai berdasarkan pandangan pakar bagi memastikan ketepatan maksud dan kejelasan penyampaian. Proses ini selari dengan amalan penyelidikan terdahulu yang menekankan kepentingan pengubahsuaian item mengikut cadangan pakar (Connell et al., 2018) bagi memastikan instrumen lebih mantap dari segi bahasa dan konteks penggunaannya. Tambahan pula, semakan oleh pakar bahasa turut

dilakukan bagi memastikan semua item menepati struktur dan tatabahasa Bahasa Melayu yang betul serta sesuai digunakan dalam konteks pendidikan sekolah rendah.

Tahap kesepakatan sempurna (I-CVI dan S-CVI = 1.00) ini berkemungkinan dipengaruhi oleh keseragaman latar belakang dan pengalaman panel pakar dalam Pendidikan Sains serta pembangunan model atau modul, yang membawa kepada tafsiran item yang lebih konsisten. Hal ini selari dengan dapatan Fernández-Gómez et al. (2020) yang menunjukkan bahawa panel dengan kepakaran serupa lebih mudah mencapai konsensus. Selain itu, instrumen yang dibangunkan berasaskan teori kukuh serta melalui proses semakan dan penambahbaikan awal membantu mengurangkan kekaburan. Kejelasan konstruk dalam borang penilaian turut menyumbang kepada penilaian yang lebih seragam. Keseluruhannya, kombinasi faktor ini menjelaskan mengapa pakar mencapai tahap kesepakatan yang sangat tinggi.

Kajian yang melibatkan kesahan kandungan instrumen ini mempunyai implikasi yang penting dari segi teori dan praktikal. Dari sudut teori, kajian ini menyumbang kepada pemantapan konstruk yang diukur dengan memastikan bahawa setiap item dalam instrumen benar-benar mencerminkan dimensi yang hendak dikaji. Ini memberi keyakinan bahawa instrumen tersebut mengukur konsep keperluan pembangunan Model *EduComic* dengan tepat. Dari sudut praktikal pula, hasil daripada penggunaan instrumen ini dapat dijadikan asas kukuh dalam merancang reka bentuk intervensi pendidikan yang lebih efektif serta memberikan maklumat berguna kepada penggubal kurikulum dan guru-guru.

Seterusnya, kajian lanjutan disarankan untuk menilai kesahan konstruk dan kebolehpercayaan instrumen yang telah dibangunkan ini. Kajian rintis juga perlu dilaksanakan bagi memastikan ketekalan dan kestabilan item apabila diaplikasikan kepada sampel yang lebih besar. Di samping itu, kesesuaian instrumen ini dalam pelbagai konteks pendidikan, seperti di negeri atau latar belakang murid yang berbeza, juga wajar dinilai. Kajian lanjutan juga boleh menumpukan kepada keberkesanan Model *EduComic* yang dibangunkan berdasarkan analisis keperluan ini, termasuk impaknya terhadap pencapaian murid, minat dalam pembelajaran sains, serta tahap literasi saintifik. Secara keseluruhan, instrumen ini berpotensi besar untuk digunakan secara meluas dalam pembangunan bahan pengajaran inovatif berbentuk komik pendidikan yang berasaskan keperluan sebenar guru dan murid di sekolah rendah.

6.0 KESIMPULAN

Kesimpulannya, sebanyak 60 item dikekalkan kerana memenuhi nilai pengukuran kesahan kandungan menggunakan CVI (I-CVI dan S-CVI). Instrumen ini telah melalui proses kesahan yang teliti bagi mengukur analisis keperluan pembangunan Model *EduComic* dan diyakini tidak menimbulkan masalah dalam mengukur pembolehubah yang dikaji. Oleh itu, adalah dicadangkan agar kajian ini diteruskan dengan melaksanakan kajian rintis bagi menguji kebolehpercayaan instrumen ini.

Penghargaan

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universiti Malaysia Sabah atas pemberian Geran Penyelidikan Dana Kluster (DKP) dengan Kod Penyelidikan: DKP0105 bagi menyokong penerbitan penyelidikan ini, serta kepada Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT) Malaysia atas pemberian Skim Geran Penyelidikan Fundamental Peringkat Awal Kerjaya (*FRGS-EC*) dengan Kod Penyelidikan: FRGS/1/2024/SSI09/UMS/02/6.

Konflik kepentingan

Penulis menyatakan bahawa tiada sebarang konflik kepentingan berkaitan dengan penerbitan penulisan artikel ini.

Rujukan

- Abd Rahim, Emma Marini and Abd Rahim, Mia Emily and Razawi, Nurul Amilin and Mohamed, Nurul Adilah (2023) Students' perception on the use of ChatGPT as a language learning tool. *Ideology Journal*. 8(2), 70-78. DOI: <https://doi.org/10.24191/ideology.v8i2.456>
- Abdul Halim Abdullah (2022). A Systematic Review of What Malaysia Can Learn to Improve Orang Asli Students' Mathematics Learning from Other Countries. *Sustainability*, 14(20), 13201. DOI: <https://doi.org/10.3390/su142013201>
- Adinata, I. W., Maharta, N., & Nyeneng, I. D. P. (2015). Pengembangan Komik Pembelajaran Fisika Berbasis Desain Grafis. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 3(5), 119489.
- Almanasreh, Enas, Rebekah Moles & Timothy F. Chen. (2018). Evaluation of methods used for estimating content validity. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.03.066>
- Azman, F. N. (2017) Learner-generated comic (LGC): A production model. Unpublished doctoral dissertation, Universiti Utara Malaysia. https://etd.uum.edu.my/9829/1/s95667_01.pdf
- Chen, J., Collins, J. C., Scanlan, J. N., McCloughen, A., Howard, R., Ashton-James, C., . . . Schneider, C. R. (2025). Co-design and content validation of psychosis care assessment material for medical, pharmacy, nursing, and occupational therapy curricula. *BMC Medical Education*, 25(1), 34.
- Connell J, Grundy A, Taylor Buck E, Keetharuth AD, Ricketts T, Barkham M, Robotham D, Rose D, Brazier J. (2018). The importance of content and face validity in instrument development: lessons learnt from service users when developing the Recovering Quality of Life measure (ReQoL). *Qual Life Research*. (7):1893-1902. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1847-y>
- Dale Jacobs (2007). More than Words: Comics as a Means of Teaching Multiple Literacies. National Council of Teachers of English. *The English Journal*. 96: 19-25. DOI: <https://doi.org/10.2307/30047289>
- Davis, K. A. (1992). Validity and Reliability in Qualitative Research on Second Language Acquisition and Teaching. Another Researcher Comments. *TESOL Quarterly*, 26, 605-608. DOI: <https://doi.org/10.2307/3587190>
- Fatin Aliah Phang, Khamis, N. ., Nawi, N. D., & Jaysuman Pusppanathan. (2021). TIMSS 2019 Science Grade 8: Where is Malaysia standing?. *Asean Journal of Engineering Education*, 4(2). DOI: <https://doi.org/10.11113/ajee2020.4n2.10>

- Fernández-Gómez, E., Martín-Salvador, A., Luque-Vara, T., Sánchez-Ojeda, M. A., Navarro-Prado, S., & Enrique-Mirón, C. (2020). Content validation through expert judgement of an instrument on the nutritional knowledge, beliefs, and habits of pregnant women. *Nutrients*, 12(4), 1136.
- Filjinar, S. K., Supeno, S., & Rusdianto, R. (2022). Pengembangan e-komik interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP pada pembelajaran IPA. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5(2), 125–129. DOI: <https://doi.org/10.31764/pendekar.v5i2.9003>
- Filjinar, S. K., Supeno, S., & Rusdianto, R. (2022). Pengembangan e-komik interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP pada pembelajaran IPA. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5(2), 125–129.
- Hamid, Mohamed Nazreen & Ghazali, Muhammad Nur Saiful. (2021). E-Komik Hikayat Patani: Putera Pewaris Kerajaan (Satu Analisis Tekstual, Kepentingan dan Cabaran) E-Comic of Hikayat Patani: Putera Pewaris Kerajaan (An Analysis of its Text, Importance and Challenges). *Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication*, 37, 171–194. DOI: <https://doi.org/10.17576/JKMJC-2021-3702-11>.
- Helfat, C. E., & Winter, S. G. (2011). Untangling Dynamic and Operational Capabilities: Strategy for the (N)ever-Changing World. *Strategic Management Journal*, 32, 1243–1250. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.955>
- Hosshan, Stancliffe, Villeneuve & Bonati (2020). Inclusive schooling in Southeast Asian countries: a scoping review of the literature. *Asia Pacific Educ. Rev.* 21, 99–119 (2020). DOI: <https://doi.org/10.1007/s12564-019-09613-0>
- Hussain, C. M., & Thomas, S. (2021). *Handbook of polymer and ceramic nanotechnology*: Springer Berlin/Heidelberg, Germany.
- Hussin, F. B., Ali, J., & Noor, M. S. Z. (2014). *Kaedah Penyelidikan & Analisis Data SPSS (UUM Press)*. UUM Press.
- Iksan, Z., Halim, L., & Osman, K. (2006). Sikap terhadap sains dalam kalangan pelajar sains di peringkat menengah dan matrikulasi. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 14(2), 131–147.
- Ismail, S. N., & Latiff, D. I. A. (2020). *Islamisasi Media (UiTM Press)*: UiTM Press.
- Jacobs, D. (2007). More than words: Comics as a means of teaching multiple literacies. *English Journal*, 19–25.
- Jacobs, D. M., & Michaels, C. F. (2007). Direct Learning. *Ecological Psychology*, 19(4), 321–349. DOI: <https://doi.org/10.1080/10407410701432337>
- Kurnianingsih, H. (2023). *Pemanfaatan Media Komik Sains dalam Meningkatkan Minat Belajar Biologi Siswa SMK*. Paper presented at the Dewantara Seminar Nasional Pendidikan.
- Kurnianingsih, Y., Liu, Y., & Chng, M. (2023). *Empowering Lifelong Learners: Investigating The Influence of Data Competency and Programme Design on Skill Application In A Data Literacy Programme*. Paper presented at the ICERI2023 Proceedings.
- Laksana, S. D. (2015). Komik Pendidikan sebagai Media Inofatif MI/SD. *Ta'allum: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(2), 151–162.
- Lawe, Y. U., & Meo, M. I. K. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA kelas IV berbasis nature of science dengan model dick and carey. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 5(2), 26–35.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382–385. DOI: <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
- Maison, M (2020). The Influence of Online Learning on Students' Awareness in Doing Assignments during Covid-19 Pandemic. *Journal Ta'dib*. 23. 171. <https://doi.org/10.31958/jt.v23i2.2416>
- Maison, M (2021). Perception, Attitude, and Student Awareness in Working on Online Tasks During the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*. 9(1):108–118. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18039>
- Maison, M., Haryanto, H., Ernawati, M. D. W., Ningsih, Y., Jannah, N., Puspitasari, T. O., & Putra, D. S. (2020). Comparison of Student Attitudes towards Natural Sciences. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(1), 54–61.
- Marlina, L., Yumiati, Y., & Novianti, I. (2023). Pengembangan Bahan Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan Media Komik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3093–3108.
- Marques, M. N., Magalhães, S. A., Dos Santos, F. N., & Mendonça, H. S. (2023). Tethered Unmanned Aerial Vehicles—A Systematic Review. *Robotics*, 12(4), 117. DOI: <https://doi.org/10.3390/robotics12040117>
- Masaha, M. F., & Jamaluddin, N. (2023). The Influence of Behavioral Factors on Student's Learning Achievement. *International Journal of Advanced Education and Development*, 4(1).
- Masaha, Mohamad & Binti Jamaluddin, Nor Sa'Adah. (2023). The Effectiveness of Teaching Methods on The Achievement of Student in Learning. *International Journal of Advanced Education and Development*, 4(3).
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 31–48). Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.004>
- Mayer, R. E., Hegarty, M., Mayer, S., & Campbell, J. (2005). When Static Media Promote Active Learning: Annotated Illustrations Versus Narrated Animations in Multimedia Instruction. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11(4), 256–265. DOI: <https://doi.org/10.1037/1076-898X.11.4.256>
- McKillip, J. (1987). *Need Analysis. Tools for the Human Services and Education*. Series: Applied Social Research Methods, Vol. 10. Newbury Park/Beverly Hills/London/New Delhi: Sage Publications.
- Mohammad Mubarrak Mohd Yusof and Nur Farha Shaafi and Nur Atiqah Farzana Zaini (2024) Planetarium pedagogy and technical learning experience: An investigation from instructional perspectives. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13 (3). pp. 1-14. ISSN 2252-8822. DOI: <http://doi.org/10.11591/ijere.v13i3.25018>
- Nachiappan, S., Muthaiah, L., & Suffian, S. (2017). Analisis sikap murid terhadap mata pelajaran Sains di Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil): Analysis of pupils attitudes towards science subject in National Type School (Tamil). *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 7(2), 85–105. DOI: <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol7.2.7.2017>
- Nur Farha Shaafi, Mohammad Mubarrak Mohd Yusof, Ellianawati Ellianawati, Bambang Subali, Muhammad Haziq Hazim Raji'e (2025) Investigating misconceptions about acids and bases among pre-service science teachers. *Journal of Education and Learning*, 19 (1), 1-18. ISSN 1927-5250.
- Nur Farha Shaafi, Mohammad Mubarrak Mohd Yusof, Nurul Nabilla Mohammad Khalipah, Norhazly Mohd Hanif (2023) Investigating TikTok as A Learning Tool for Learning Chemistry: A Study Among Secondary School Students in Malaysia. *Journal of Creative Practices in Language Learning and Teaching (CPLT)*, 11 (1), 16-39.
- Osman, K., Halim, L., & Meerah, T. S. M. (2006). What Malaysian Science Teachers Need to Improve Their Science In- structions: A Comparison a Cross Gender, School Location and Area of Specialization. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2, 58–81.
- Osman, K., Iksan, Z. H., & Halim, L. (2007). Sikap terhadap sains dan sikap saintifik di kalangan pelajar sains. *Jurnal Pendidikan*, 32(3), 39–60.
- Osman, Kamisah & Iksan, Zanaton & Halim, Lilia. (2007). Sikap Terhadap Sains dalam Kalangan Pelajar Sains di Peringkat Menengah dan Matrikulasi. *Jurnal Pendidikan*, 32, 39–60.
- Padzil, Mohd Ridzuan & Karim, Aidah & Husnin, Hazrati. (2021). Analisis Keperluan Pembangunan Modul Kelas Berbalik Dan Pembelajaran Berasaskan Projek Bagi Menerapkan Pemikiran Reka Bentuk Dalam Kalangan Murid RBT. *Jurnal Dunia Pendidikan*. 3(3), 21–34. Retrieved from <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/15120>
- Phang, F. A., Khamis, N., Nawi, N. D., & Puspanathan, J. (2020). TIMSS 2019 Science Grade 8: Where is Malaysia standing? *ASEAN Journal of Engineering Education*, 4(2).
- Polit DF, Beck CT, Owen SV. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research Nursing Health*. (4):459–67. DOI: <https://doi.org/10.1002/nur.20199>
- Polit DF, Beck CT. (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research Nursing Health*. (5):489–97. DOI: <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Rasmiet, R. R., Shaafi, N. F., Sharif, S., Nasir, S. M., Salleh, M. F. M., & Ellianawati, E. (2025). The Impacts of Comic-Based Learning on Student Engagement in Primary Education: A Systematic Literature Review. *Citra Journal of Innovative Education Practices*, 1(1), 26–39.
- Roziah Ibrahim, Nurfaradilla Mohamad Nasri & Rohaizat Ibrahim (2021). Kesiediaan Murid Sekolah Menengah Terhadap Penggunaan Flipped Classroom Dalam Mata Pelajaran Ekonomi. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(1), 148–160, ISSN 2682-826X. Retrieved from <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/12564>

- Rubio, Doris & Berg-Weger, Marla & Tebb, Susan & Lee, E. & Rauch, Shannon. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*. 27, 94-104. DOI: <https://doi.org/10.1093/swr/27.2.94>
- Santos Neves, P. M. (2024). Determining the drivers of diversification: Evolutionary models of island biogeography, their robustness, and the effects of data uncertainty. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen. DOI: <https://doi.org/10.33612/diss.1127273367>
- Shaafi, N. F., Yusof, M. M. M., Ellianawati, E., Subali, B., & Raji'e, M. H. H. (2025). Investigating misconceptions about acids and bases among pre-service science teachers. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*. 19(1), 460-477.
- Shaafi, N. F., Yusof, M. M. M., Khalipah, N. N. M., & Hanif, N. M. (2023). Engaging TikTok As A Learning Tool in Learning Chemistry. *Journal of Creative Practices in Language Learning and Teaching (CPLT)*. 11(1), 15-37.
- Shrotryia, Vijay & Dhanda, Upasana. (2019). Content Validity of Assessment Instrument for Employee Engagement. *SAGE Open*. 9. 215824401882175. DOI: <https://doi.org/10.1177/2158244018821751>
- Syed Ab Rahim Bin Syed Omar (2023). Or.CHEM-able: Inovasi Dalam Mengulangkaji Tindak Balas Kimia Organik Melalui Medium Permainan Bagi Pelajar Jurusan Sains, Program Matrikulasi. In N. Rahim, S. S. Othman, R. M. D. M. Beta, M. B. Munir, A. S. Ismil, & A. Ali (Eds.), *Synthesis of knowledge: Exploring the nexus of sciences, social sciences, and innovation*. 31–40. AID Academy Training Centre.
- Taherdoost, H. (2016). Sampling Methods in Research Methodology; How to Choose a Sampling Technique for Research. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, 5, 18-27. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205035>
- Talib, J. (2009). Profesionalisme Kaunselor Sekolah Rendah. *Malim Bil*. 10. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Talib, Othman & Luan, Wong & Azhar, Shah. (2009). Uncovering Malaysian Students' Motivation to Learning Science. *European Journal of Social Sciences* 8(2), 266-276.
- Thomas, V., & Surat, S. (2021). Sorotan Literatur Bersistematik: Kaedah Pembelajaran Berasaskan Masalah dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(12), 158 - 168. DOI: <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i12.1211>
- Ung, T. X., O'Reilly, C. L., Moles, R. J., & El-Den, S. (2023). Co-designing psychosis simulated patient scenarios with mental health stakeholders for pharmacy curricula. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 45(5), 1184-1191.
- Y.A. Kurnianingsih, Y. Liu & M. Chng (2023). Empowering Lifelong Learners: Investigating The Influence of Data Competency and Programme Design on Skill Application in a Data Literacy Programme, *ICERI2023 Proceedings*, 5326-5332. DOI: <https://doi.org/10.21125/iceri.2023.1328>
- Yaakob, M. N. (2017). Pembangunan model kurikulum m-pembelajaran kursus teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran di institut pendidikan guru. *Unpublished doctoral dissertation, Universiti Utara Malaysia*.
- Yusof, M. M. M., Shaafi, N. F., & Zaini, N. A. F. (2024). Planetarium pedagogy and technical learning experience: an investigation from instructional perspectives. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(3), 1931-1944.