

PENGAPLIKASIAN MODEL ASSURE DALAM REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODUL PEMBELAJARAN INTERAKTIF GAMIFIKASI MAYA GEOMETRI BAGI MURID SEKOLAH RENDAH

APPLICATION OF ASSURE MODEL IN THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE VIRTUAL GAMIFICATION LEARNING MODULE ON GEOMETRY FOR PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Nurul Ain Nawawi¹
Suzieleez Syrene Abdul Rahim²,
Siti Hajar Halili*³

¹Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya (UM), 50603, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Malaysia.
(Email: s2118812@siswa.um.edu.my)

²Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya (UM), 50603, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Malaysia.
(Email: suzieleez@um.edu.my)

³Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya (UM), 50603, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Malaysia.
(Email: siti_hajar@um.edu.my)

Article history

Received date : 5-12-2024
Revised date : 6-12-2024
Accepted date : 29-1-2025
Published date : 20-2-2025

To cite this document:

Nawawi, N. A., Abdul Rahim, S. S., & Halili, S. H. (2025). Pengaplikasian Model ASSURE dalam reka bentuk dan pembangunan modul pembelajaran interaktif gamifikasi maya geometri bagi murid sekolah rendah. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED)*, 10 (70), 231 - 242.

Abstrak: Kajian ini bertujuan meneroka proses mereka bentuk dan membangunkan sebuah modul pembelajaran interaktif gamifikasi maya geometri, khususnya dalam topik Ruang Tahun Empat menggunakan Model ASSURE. Modul pembelajaran yang memfokuskan kepada murid berfungsi sebagai alat bantu belajar yang bersifat berstruktur dan sistematik, dan dibina khas bagi meningkatkan pengetahuan dan pengalaman semasa proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) di dalam bilik darjah. Kajian ini mengetengahkan enam peringkat utama Model ASSURE iaitu: Analisis Pengguna, Menyatakan Objektif, Memilih Strategi dan Sumber, Menggunakan Bahan dan Sumber, Memerlukan Penglibatan Pengguna serta Menilai dan Menyemak, yang mana ia merupakan sebuah model yang sesuai untuk mereka bentuk bahan PdP berlandaskan bilik darjah dengan penyepaduan bahan pendidikan yang komprehensif dan aktiviti pembelajaran yang menarik. Sembilan komponen utama modul telah dikenalpasti untuk disesuaikan dengan enam peringkat utama model ASSURE ini iaitu Analisis Pengguna, Objektif, Isi Kandungan, Sumber dan Bahan Bantu Modul, Reka Bentuk, Struktur Nota dan Latihan, Tetapan Gamifikasi, Susun Atur Modul dan Penilaian Modul. Secara keseluruhannya, penyelidikan ini membincangkan potensi penglibatan murid dalam reka bentuk bahan pembelajaran yang bersifat interaktif serta strategi pengajaran berinovasi yang diterapkan melalui elemen gamifikasi maya dalam pembelajaran geometri, sekaligus meningkatkan kemahiran digital yang diperlukan dalam sistem pendidikan masa kini.

Kata Kunci: *Modul Pembelajaran Interaktif, Model ASSURE, Geometri, Sekolah Rendah, Pengajaran dan Pembelajaran (PdP)*

Abstract: *This study aims to explore the process of designing and developing an interactive virtual gamification learning module on geometry, specifically for the topic of Space for Year Four students using the ASSURE Model. The learning module, which focuses on students, functions as a structured and systematic learning aid, specially designed to enhance knowledge and experience during the teaching and learning process (T&L) in the classroom. This study highlights the six main stages of the ASSURE Model, namely: Analyse Learners, State Objectives, Select Methods, Media and Materials, Utilize Materials and Media, Require Learner Participation, and Evaluate and Revise. This model is suitable for designing T&L materials based on classroom settings with the integration of comprehensive educational materials and engaging learning activities. Nine main components of the module have been identified to align with the six key stages of the ASSURE Model, which are Analyse Learners, Objectives, Content, Module Resources and Materials, Design, Structure of Notes and Exercises, Gamification Settings, Module Layout, and lastly, Module Evaluation. Overall, this research discusses the potential of involving students in the design of interactive learning materials and innovative teaching strategies implemented through virtual gamification elements in geometry learning, thereby enhancing the digital skills required in today's education system.*

Keywords: *Interactive Learning Module, ASSURE Model, Geometry, Primary School, Teaching and Learning*

Pengenalan

Topik Ruang merupakan salah satu daripada cabang ilmu yang terkandung dalam bidang Geometri di peringkat sekolah rendah. Ia diperdalamkan kepada enam subtopik utama pembelajaran iaitu sudut, garisan, perimeter, luas, isipadu dan penyelesaian masalah. Pengkajian melibatkan bidang geometri sekolah rendah ini telah dilakukan dengan meluas oleh para pengkaji pendidikan. Menurut Syed dan Abdullah (2023), kefahaman murid dalam geometri diperlihatkan melalui pengetahuan terhadap ciri-ciri, pentafsiran, pengaplikasian dan penetapan keputusan mereka dalam menyelesaikan masalah berkaitan bentuk dan ruang. Terdapat juga kajian mengenai subtopik yang penting dan memberi impak yang lebih besar berbanding subtopik lain misalnya kajian oleh Tossavainen et al., (2017) yang menjelaskan bahawa konsep perimeter dan luas merupakan dua konsep yang vital dan utama dalam bidang geometri. Juga terdapat kajian yang memberi penekanan terhadap cara pengurusan ilmu geometri dalam PdP misalnya kajian oleh Flores-Bascunana et al., (2020) yang meletakkan standard pembelajaran menamakan bentuk seperti segi tiga, bulatan, segi empat sama dan segi empat tepat harus diletakkan secara sistematik, tersusun dan tidak rawak untuk mengelakkan kesilapan dan kecuaiannya murid.

Di sebalik pengkajian yang mengkhususkan pelaksanaan geometri di sekolah, ada kajian yang menjelaskan cabaran memperoleh kemahiran dalam menyelesaikan masalah melibatkan topik ini (Zaipul & Saleh, 2024). Cabaran utamanya ialah apabila murid tidak begitu memahami konsep asas geometri semasa menjawab soalan kerana konsep geometri adalah bersifat abstrak (Ng & Rosli, 2023). Selain itu, pembelajaran ruang ini memerlukan tahap visualisasi yang tinggi untuk murid kerana pengaplikasiannya wujud dalam pelbagai bentuk di dalam kehidupan seharian manusia. Oleh itu, adalah penting untuk murid menguasai konsep asas topik ruang

kerana ia memberi kesan kepada prestasi keseluruhan matematik murid dan keupayaan mereka menyelesaikan apa jua bentuk soalan yang diberikan.

Antara usaha yang boleh dilakukan bagi membantu meningkatkan penguasaan murid dalam konsep asas geometri dan topik ruang secara khusus, adalah melibatkan pemilihan sumber pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah. Guru sebagai penyalur maklumat harus bertindak membina sebuah PdP dengan kaedah dan teknik berpusatkan murid seperti modul interaktif gamifikasi maya dalam penyelidikan ini, untuk menjadikan topik ini lebih mudah didekati dan ringan di dalam kalangan murid sekolah rendah. Pemilihan strategi atau kaedah adalah penting sebagai kunci kepada kejayaan suatu proses PdP (Ramli & Tajudin, 2021). Modul pembelajaran interaktif yang memfokuskan kepada murid dan bukan guru dapat dijadikan sebagai bahan belajar yang baik iaitu dengan mendidik murid untuk meneroka sendiri ilmu pengetahuan secara kendri, selain berinteraktif dengan rakan, guru dan bahan semasa proses pembelajaran berlaku.

Dalam erti kata lain, modul pembelajaran interaktif ini ialah sebuah bahan pembelajaran yang dapat menimbulkan perkaitan antara individu dengan bahan pembelajaran yang mana dalam proses penyampaian pengetahuan tersebut, ia akan memberi pengaruh antara satu sama lain (Ademelia et al., 2022). Tuntasnya, dapat ditentukan bahawa bahan pembelajaran yang bersifat interaktif seperti modul pembelajaran interaktif ini mampu membantu guru menyampaikan pembelajaran yang memilik sifat abstrak atau konkrit yang mana murid akan mendapat pengaruh dengan saling memberi maklum balas antara satu sama lain. Malah menurut Yanto (2019), bahan pembelajaran interaktif yang lebih berinovasi dengan elemen teknologi dapat digunakan secara *hypercontent* atau kandungan yang menghubungkan suatu bahan dengan bahan yang lain misalnya dengan menggabungkan elemen video dengan teks, kuiz atau audio. Konteks kajian ini telah menyesuaikan elemen gamifikasi maya sebagai elemen utama dalam pembangunan modul melalui penggunaan kuiz, ganjaran, papan pendahulu, lencana, tahap dan pensijilan secara dalam talian. Menurut Hafizi et al., (2017), persekitaran pembelajaran bersifat gamifikasi bukan sahaja juga membantu meningkatkan penglibatan murid, malah ia mempengaruhi motivasi dan perkembangan kemahiran murid secara berperingkat melalui elemen tahap.

Kajian Literatur

Modul Pembelajaran Interaktif

Modul pembelajaran adalah sebuah bahan pengajaran dan pembelajaran yang disusun dengan sistematik, selaras dengan kurikulum pendidikan yang mana ia dibentuk dalam unit pembelajaran yang membenarkan murid belajar secara sendiri agar murid dapat menguasai ilmu yang diajarkan kepada mereka dengan efektif. Modul yang bersifat inovatif dan mampu mencipta pembelajaran yang berkesan adalah modul yang menggunakan elemen interaktif di dalamnya yang mana murid dapat berinteraksi dengan bahan pembelajaran tersebut (Sirate & Ramadhana, 2017).

Banyak kajian telah memilih untuk mengetengahkan elemen interaktif dalam pembangunan modul PdP, dan maklum balas terhadap penggunaannya adalah sangat positif. Sebagai contoh, kajian oleh Panessai et al. (2019) yang menggunakan pendekatan model *Waterfall* menjelaskan bahawa penggunaan sistem modul interaktif yang direka dengan baik dan berkesan serta mempunyai ciri-ciri yang mampu menarik minat pengguna dapat memberikan impak yang signifikan kepada guru dan pelajar. Impak ini dapat dilihat dalam pencapaian objektif

kandungan serta pemahaman terhadap sesuatu subjek dan kaitannya dengan kehidupan seharian. Begitu juga, kajian oleh Maisessa et al. (2021) memilih modul elektronik (e-Module) dalam format interaktif untuk memenuhi objektif kajian iaitu meningkatkan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran STEM di peringkat universiti di Indonesia. Kajian tersebut menggunakan Model Reka Bentuk Pembangunan Plomp 1997 dan mengintegrasikan elemen seperti video dan animasi yang mudah diakses secara dalam talian dan luar talian. Hasil kajian menunjukkan bahawa modul yang dibangunkan sangat membantu peserta kajian dalam memahami bahan yang diberikan. Malah, peserta kajian tertarik dengan modul yang dilengkapi dengan teks, gambar, dan video, yang seterusnya meningkatkan motivasi pelajar untuk belajar secara sendiri tanpa bergantung sepenuhnya kepada guru.

Beberapa kajian lepas didapati tidak menekankan penggunaan istilah "interaktif" dalam modul Matematik yang dibangunkan, waima wujud proses multimedia interaktif dalam bahan kajian mereka. Sebagai contoh, kajian oleh Hafidz & Khairil (2017) memfokuskan kepada Smart Volume Interactive sebagai alat kajian, di mana CD interaktif dibangunkan untuk meningkatkan pencapaian murid tahun empat dalam topik konsep isipadu kubus dan kuboid. Sementara itu, Mohd Fadzil et al. (2020) telah mencipta aplikasi GeoAR sebagai inovasi untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik Geometri. Aplikasi ini, yang direka untuk pelajar sekolah menengah, boleh dimuat turun melalui PlayStore. Aplikasi ini menunjukkan hubungan interaktif antara pelajar dan media elektronik melalui teknologi terkini. Begitu juga, kajian oleh Jonid et al., (2017) yang tidak menyebut aspek interaktif dalam tajuk kajian mereka tetapi mengintegrasikan elemen tersebut dalam modul yang dibangunkan. Kedua-dua kajian ini memfokuskan kepada penggunaan variasi multimedia seperti Perisian MS PowerPoint, Adobe, Google Forms, dan perisian Sony Sound dalam membangunkan modul perisian Lines & Planes (Jonid et al., 2017) serta modul portal web geometri pepejal (Mohini & Wardah, 2017).

Ini menunjukkan bahawa kajian terdahulu dan akan datang semakin cenderung kepada modul interaktif, di mana semua kajian ini telah berjaya memberikan maklum balas positif terhadap hasil kajian masing-masing (Hafidz & Khairil, 2017; Mohd Fadzil et al., 2020; Mohini & Wardah, 2017; Jonid et al., 2017). Semua pendekatan modul interaktif dengan variasi multimedia telah memberikan kesan positif terhadap pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Matematik (Hafidz & Khairil, 2017; Maisessa et al., 2021; Mohd Fadzil et al., 2020; Mohini & Wardah, 2017; Jonid et al., 2017; Panessai et al., 2019). Selain itu, kajian berkaitan juga menonjolkan kelebihan penggunaan modul interaktif sebagai langkah untuk menangani masalah motivasi pelajar semasa mempelajari subjek ini. Tambahan pula, terdapat peningkatan dalam kemahiran lain seperti kemahiran visualisasi (Jonid et al., 2017) dan kemahiran konstruktivisme (Hafidz & Khairil, 2017; Mohini & Wardah, 2017; Jonid et al., 2017).

Secara kesimpulannya, pembangunan modul berdasarkan kepelbagaian multimedia ini akan membawa kepada hubungan interaktif antara pelajar dan guru, serta antara pelajar dan media, sama ada secara langsung atau tidak langsung. Hal ini diharapkan dapat memberikan maklum balas positif terhadap pencapaian pelajar dalam topik ruang dan kemahiran metakognitif yang diketengahkan.

Objektif Kajian

1. Mereka bentuk modul pembelajaran interaktif gamifikasi maya untuk topik ruang tahun empat menggunakan Model ASSURE sebagai rangka kerja panduan.

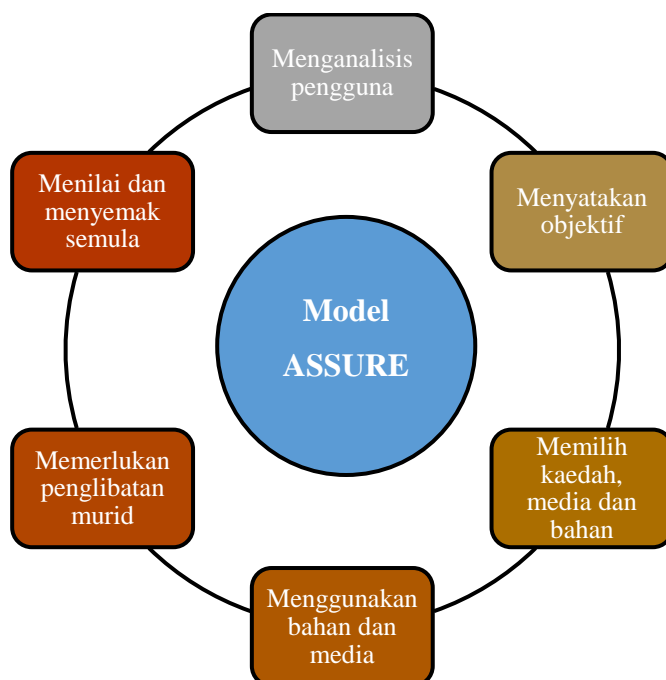
Soalan Kajian

1. Bagaimanakah Model ASSURE boleh menjadi rangka kerja panduan kepada reka bentuk modul pembelajaran interaktif gamifikasi maya untuk topik ruang tahun empat.

Metodologi

Kajian ini meneroka reka bentuk pembangunan modul pembelajaran interaktif yang menggunakan model ASSURE dalam topik ruang, melibatkan murid tahun empat sekolah rendah. Modul ini memfokuskan kepada elemen gamifikasi maya sebagai pendekatan modul yang mana ia menerapkan sistem pendidikan secara dalam talian menggunakan internet dan unsur-unsur gamifikasi seperti sistem mata, kuiz, papan pendahulu, lencana, dan tahap kesukaran. Model ASSURE ini telah dipelopori pada tahun 1999 oleh Heinich, Russell dan Smaldino. Kebanyakan pendidik menggunakan model ini di dalam bilik darjah untuk membangunkan persekitaran pendidikan yang lebih efektif. (Andrews & Goodson, 1980). Menurut pelopor model ini, Smaldino (2018), pembangunan bahan pengajaran dan pembelajaran berdasarkan model ASSURE bukan sahaja menawarkan aktiviti pembelajaran yang berkesan, tetapi juga menyediakan kecekapan dari segi masa dan perbelanjaan. Model ini dianggap bersesuaian sebagai rangka kerja reka bentuk pembangunan modul matematik sekolah rendah dalam kajian ini dan ia berfungsi memupuk rancangan PdP yang bersifat interaktif, inovatif dan konstruktivisme. Melalui model ini, murid akan berinteraksi dengan persekitaran dengan bersifat aktif dengan hanya menerima penerangan dan penjelasan daripada tenaga pengajar.

Terdapat enam langkah yang ditetapkan dalam model ini iaitu menganalisis pengguna (*analyse learners*), menyatakan objektif (*state objectives*), memilih kaedah, media dan bahan (*select methods, media and materials*), menggunakan bahan dan media (*utilise materials and media*), memerlukan penglibatan murid (*require learner participation*) dan akhir sekali ialah menilai dan menyemak semula (*evaluate and revise*). Model ini akan diintegrasikan dalam komponen utama pembangunan modul e-MIGGeo yang telah diperolehi daripada sintesis kajian literatur, temu bual murid dan soal selidik guru terhadap keperluan elemen modul serta temu bual pakar bidang kajian. Hasil integrasi ini akan membantu pengkaji mendapatkan senarai akhir komponen utama dan komponen dalaman modul sebagai panduan kepada reka bentuk modul pembelajaran interaktif gamifikasi maya geometri (Modul e-MIGGeo) bagi murid sekolah rendah.



Rajah 1: Fasa Dalam Model ASSURE

Sumber: Smaldino et al., (2012)

Dapatan dan Perbincangan

Model ASSURE telah digunakan untuk mendasari kajian reka bentuk modul pembelajaran e-MIGGeo ini. Berdasarkan akronim ‘ASSURE’ yang diserlahkan oleh Smaldino et al., (2012), sembilan komponen yang diperoleh daripada dapatan data sintesis kajian lepas, penerokaan keperluan pengguna serta pandangan pakar kajian telah disesuaikan kepadanya. Jadual 1 di bawah merupakan pengintegrasian komponen utama pembangunan modul e-MIGGeo berasaskan Model ASSURE:

Jadual 1: Pengintegrasian Komponen Utama Modul e-MIGGeo Berasaskan Model ASSURE

Model ASSURE		Elemen Modul pembelajaran e-MIGGeo
A	Menganalisis Pengguna	Analisa Pengguna Modul
S	Menyatakan Objektif	Objektif Modul
S	Memilih Kaedah, Media dan Bahan	Isi Kandungan Modul
		Sumber/ Bahan Bantu Modul
U	Menggunakan Media dan Bahan	Reka Bentuk Modul
		Struktur Nota dan Latihan Modul
		Tetapan Gamifikasi Modul
R	Memerlukan Penglibatan Pengguna	Susun Atur Modul
E	Menilai dan Mengubahsuai	Penilaian Modul

Peringkat 1: Menganalisis Pengguna

Pada peringkat pertama model ASSURE ini, ia merangkumi aspek analisis murid. Ia diselaraskan dengan komponen pertama modul iaitu Analisa Pengguna Modul. Analisis yang dilakukan adalah berkenaan keperluan terhadap PdP melibatkan topik ruang berdasarkan kajian literatur dan pandangan. Dalam skop ini, proses analisis pengguna merangkumi dua kategori utama iaitu:

1. Analisis keperluan murid
2. Analisis keperluan guru

Pengkaji menggunakan kaedah kualitatif iaitu temu bual separa berstruktur untuk mendapatkan penilaian tentang keperluan murid serta kaedah kuantitatif iaitu soal selidik terhadap guru matematik sekolah rendah bagi maklumat tentang keperluan guru. Semasa menjalankan temu bual terhadap murid, antara persoalan yang dikemukakan termasuklah masalah yang dihadapi oleh murid dalam pembelajaran topik ruang, isu pengajaran guru semasa mengajar topik ini, pandangan murid terhadap pengajaran berasaskan elemen gamifikasi dan strategi pengajaran guru yang disukai serta apa yang diperlukan oleh murid dalam satu proses pembelajaran di dalam kelas. Manakala, dalam konteks pengumpulan data melibatkan keperluan guru, soal selidik yang diberikan bertujuan meninjau pandangan guru terhadap tahap pencapaian murid dalam topik ruang, pandangan guru terhadap pembelajaran gamifikasi maya dan pendekatan lain yang bersesuaian dengan topik ini serta elemen keperluan guru yang perlu ada di dalam modul pembelajaran interaktif ini. Pada peringkat ini juga, pengkaji menggunakan sintesis literatur dalam pengkajian lepas melibatkan keperluan murid dan guru untuk menyokong dan melengkapkan dapatan kajian di atas.

Selain aspek ini, elemen Analisis Pengguna turut meneroka pengetahuan sedia ada murid berdasarkan model dan teori kajian iaitu Model Geometri Van Hiele yang menerangkan tahap pengetahuan geometri berdasarkan usia, Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget yang memberi rujukan kepada tahap kognitif bagi kanak-kanak berusia sepuluh tahun serta Teori Konstruktivisme Vygotsky yang menyetengahkan aspek pembinaan pengetahuan murid dalam proses pembelajaran. Antara elemen yang berada dalam aspek ini ialah murid mampu mengenalpasti bentuk dua dimensi dan tiga dimensi berdasarkan ciri luaran dalam model Van Hiele 1986 (Knight, 2006), pemikiran murid yang bersifat logik dan konkrit (Santrock, 2008) serta murid membentuk pengetahuan mereka berdasarkan interaksi dan kolaborasi dengan orang lain atau persekitaran (Vygotsky, 1978). Secara ringkasnya, adalah penting untuk mendapatkan keperluan pengguna sebelum proses membina sesuatu modul dilakukan. Maklum balas yang diperolehi akan membantu modul dibangunkan secara tepat berdasarkan ciri-ciri pengguna modul tersebut.

Peringkat 2: Menyatakan Objektif

Peringkat kedua model ASSURE adalah bertujuan menyatakan kejelasan standard dan objektif pembelajaran. (Smaldino et al., 2018). Pada peringkat ini, ia diselaraskan dengan objektif modul secara khusus. Objektif ini dibangunkan berdasarkan analisis keperluan murid serta kajian literatur yang berorientasikan pengetahuan yang diperlukan (*knowledge*), kemahiran yang perlu dikuasai (*skills*) dan tingkah laku yang betul (*attitude*). Terdapat empat objektif yang difokuskan dalam modul ini iaitu; meningkatkan tahap pengetahuan murid dalam bidang geometri, meningkatkan tahap penguasaan murid dalam topik ruang sekolah rendah, meningkatkan kemahiran metakognitif murid dan meningkatkan tahap interaktiviti murid semasa proses pembelajaran.

Peringkat 3: Memilih Kaedah, Media dan Bahan

Peringkat seterusnya iaitu pemilihan kaedah, media dan bahan merupakan peringkat yang penting dalam pembangunan modul ini. Dua elemen utama telah disepadukan dalam peringkat ini iaitu Isi Kandungan Modul dan Sumber atau Bahan Bantu Modul. Isi kandungan modul difokuskan kepada empat elemen dalaman iaitu:

1. Isi Kandungan dalam Topik Ruang
2. Kemahiran Metakognitif Murid Sekolah Rendah
3. Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Projek (PBL)
4. Kandungan Elemen Gamifikasi dalam PBL

Dapatan ini diperoleh hasil sintesis literatur model kajian, kajian lepas, dokumen rasmi KPM iaitu Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Matematik Tahun Empat, KSSR edisi semakan (KPM, 2019), serta dapatan analisis keperluan pengguna yang didapati pada peringkat 1 sebelumnya. Setiap elemen diperincikan dengan jelas dengan ciri-ciri tertentu untuk membantu pengkaji membangunkan modul geometri ini. Misalnya dalam subkomponen kandungan topik ruang, terdapat sebelas elemen yang diketengahkan, yang mana ia diperoleh berdasarkan DSKP Matematik Tahun Empat:

Jadual 2: Kandungan Modul bagi Pembelajaran Topik Ruang

Kursus Modul	Elemen Modul
Sudut	1 Murid boleh mengenal dan menamakan sudut dengan baik
	2 Murid boleh mengenal dan menamakan sudut dengan baik
Garisan	3 Murid mengenal garis selari dan garis serenjang dan menamakan dengan baik
	4 Murid boleh melukis garis selari dan garis serenjang dengan baik
Perimeter	5 Murid boleh memahami konsep perimeter
	6 Murid boleh menentukan rumus perimeter dengan baik
	7 Murid boleh menentukan perimeter bagi bentuk poligon sehingga lapan sisi
Luas	8 Murid boleh memahami konsep luas
	9 Murid boleh menentukan rumus luas dengan baik
	10 Murid boleh menentukan luas menggunakan petak segi empat sama 1 unit persegi
Isipadu	11 Murid boleh memahami konsep isipadu dan kuboid menggunakan kubus 1 unit padu
	12 Murid boleh menentukan rumus isipadu dengan baik
Penyelesaian masalah	13 Murid boleh menjawab soalan penyelesaian masalah melibatkan ruang dengan baik

Sumber: Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Matematik Tahun Empat Edisi Semakan (KPM, 2019)

Dari segi sumber dan bahan bantu modul pula, komponen dan elemen dalam bahagian ini merujuk kepada sumber atau media yang digunakan oleh pengkaji selaras dengan pengetahuan, pendekatan dan kemahiran yang diketengahkan. Antara sumber yang dipilih sebagai panduan membina modul ialah buku teks Matematik sekolah rendah itu sendiri, dokumen Sukatan Pelajaran KSSR topik ruang tahun empat, DSKP Matematik tahun 4, bahan multimedia iaitu video dan audio khusus berkaitan pembelajaran, aplikasi permainan dalam talian berasaskan pendidikan dan pemalam gamifikasi yang bersesuaian dengan modul. Sumber-sumber ini direka bentuk untuk dijadikan rujukan yang berharga untuk murid-murid menjalani proses pembelajaran modul.

Peringkat 4: Menggunakan Media dan Bahan

Peringkat keempat iaitu pelaksanaan media dan bahan yang dipilih pada fasa ketiga. Ia sejajar dengan tiga komponen utama bagi modul ini iaitu:

1. Reka Bentuk Modul,
2. Struktur Nota dan Latihan Modul serta
3. Tetapan Gamifikasi Modul.

Bagi komponen reka bentuk modul, ia merujuk kepada ciri-ciri modul e-MIGGeo yang akan dibangunkan melibatkan bentuk dan visualisasi modul. Berdasarkan bahan dan media yang dipilih, persembahan modul direka dengan teliti selari dengan bentuk yang dicadangkan oleh pakar, keperluan pengguna dan kajian literatur. Antara elemen yang terkandung di dalamnya ialah bersifat interaktif, berbentuk digital, mesra pengguna dan kemudahan akses modul. Elemen reka bentuk yang dicadangkan adalah melalui Tutor LMS di bawah aplikasi Wordpress yang mana ia berfungsi membina modul yang bersifat interaktif. Manakala reka bentuk dan penggunaan grafik dibina di atas aplikasi Canva Pro.

Bagi komponen struktur nota dan latihan modul, ia melibatkan elemen bahan multimedia seperti video dan audio nota penerangan bagi membantu menyalurkan maklumat kepada murid. Aspek ini diteliti melalui analisis keperluan murid. Selain itu, bentuk soalan juga dibangunkan dalam pelbagai aras kesukaran termasuk tetapan soalan seperti penglibatan masa dan strukturnya. Pengkaji turut menggunakan platform Canva bagi membina video pengajaran beserta audio dalam modul.

Bagi komponen tetapan gamifikasi modul, ia merujuk kepada unsur-unsur permainan yang akan dimasukkan ke dalam modul untuk membantu menjadikan modul ini bersifat interaktif dan mempunyai elemen gamifikasi secara maya. Pengkaji meneliti pemalam yang boleh disepadukan dalam platform Tutor LMS, maka pemalam Gamipress dilihat menyokong pembawaan elemen tersebut antaranya papan pendahulu, ganjaran mata atau skor, pensijilan tahap, dan lencana. Tutor LMS itu sendiri membawa beberapa elemen gamifikasi seperti Kuiz, Pelajaran, Tugasan, pengelasan kursus, bar kemajuan dan elemen naik tahap. Manakala, bagi penambahan aspek permainan dalam talian, pengkaji menggunakan platform Kahoot, Quizizz, Wordwall dan Educaplay dan meletakkan pautan kepada permainan pendidikan untuk halaman khas dalam modul untuk menjadikan modul ini lebih santai dan bersesuaian dengan tahap murid sekolah rendah.

Peringkat 5: Memerlukan Penglibatan Pengguna

Peringkat kelima ialah peringkat aplikasi iaitu memfokuskan kepada struktur penyertaan murid dalam modul yang dibangunkan. Dalam fasa pembangunan modul ini, pengkaji menyusun rancangan pelaksanaan modul yang akan digunakan oleh pengguna iaitu murid sekolah rendah. Pada peringkat ini, satu komponen iaitu Susun Atur Modul diselaraskan di dalamnya. Ia merujuk kepada kandungan di dalam kursus topik ruang yang meliputi semua iaitu sudut, garisan, perimeter, luas, isipadu dan penyelesaian masalah secara khusus dan langkah penggunaan secara tertib. Penglibatan murid diperlihatkan secara jelas dalam komponen ini. Tujuh langkah secara berstruktur yang terkandung di dalam setiap satu kursus ialah:

1. Objektif Kursus
2. Cetusan Minda
3. Kenali Subtopik
4. Aktiviti Projek
5. Sudut Kreativiti

6. Uji Diri
7. Metakognitif Jurnal Refleksi

Elemen di atas merupakan langkah pembelajaran yang akan dilalui oleh murid apabila selesai mendaftar kursus, dan ia perlu diselesaikan dengan sempurna sebelum masuk kepada kursus kedua. Bermula dengan objektif modul, iaitu hasil pembelajaran kursus yang diketengahkan berdasarkan DSKP secara ringkas. Langkah kedua iaitu cetusan minda merujuk kepada ualngkaji topik-topik lepas yang berkait dengan kursus yang akan dipelajari, bermula daripada pengetahuan geometri daripada tahun satu sehingga tahun empat. Kemudian, murid akan mempelajari topik yang diketengahkan melalui nota penerangan berbentuk video atau tulisan. Pada langkah aktiviti projek, murid akan diperkenalkan dengan tajuk projek melibatkan topik yang dilaksanakan serta cara pelaksanaannya dengan teliti. Langkah kelima melibatkan penerapan kemahiran metakognitif seperti senarai semak projek sebelum menghantar dan membentangkan projek. Langkah uji diri pula merujuk kepada latihan pengukuhan kursus dan akhir sekali langkah metakognitif jurnal refleksi adalah refleksi murid terhadap kursus yang telah diikuti.

Peringkat 6: Menilai dan Semak Semula

Pada peringkat akhir pembangunan modul pembelajaran interaktif gamifikasi maya geometri ini, langkah-langkah penilaian dilakukan oleh pengkaji iaitu menilai kesahan dan kebolehpercayaan prototaip modul yang dibangunkan. Pengesahan modul dilakukan oleh panel pakar yang terdiri daripada enam pakar, memfokuskan kepada kesahihan muka dan kandungan secara mendalam. Pakar yang dipilih telah menilai reka bentuk, bahasa, ejaan dan persembahan modul iaitu kesahan muka modul. Seterusnya, kesahan kandungan iaitu potensi kebolehlaksanaan modul berasaskan elemen gamifikasi dan ciri-ciri yang diterapkan di dalamnya, dan kandungan kursus secara terperinci. Pengkaji juga melakukan penilaian formatif kebolehpercayaan modul terhadap 30 orang murid sekolah rendah bagi mendapatkan data kajian rintis iaitu kekuatan, kelemahan dan cadangan penambahbaikan. Hasil data dan maklum balas yang diperolehi akan membantu pengkaji mengubahsuai modul sebagai tindakan lanjutan, dalam memastikan kelemahan yang dikenalpasti dapat ditangani.

Kesimpulan

Pembangunan modul pembelajaran interaktif geometri ini dibangunkan bagi menyelesaikan masalah penguasaan murid dalam topik ruang sekolah rendah, sekaligus membantu merangsang para pendidik dalam membina sebuah sesi pengajaran dan pembelajaran yang berstruktur dan inovatif. Penyelidikan ini menunjukkan keberkesanan kesepaduan Model ASSURE sebagai rangka kerja yang sistematik dan berstruktur untuk mereka bentuk dan kemudiannya membangunkan modul e-MIGGeo ini secara terperinci dan menepati keperluan pengguna. Model ASSURE yang berasaskan kepada enam langkah ini berjaya mengeluarkan sembilan komponen utama sebagai panduan membangunkan modul iaitu: (i) Analisis Pengguna Modul, (ii) Objektif modul, (iii) Isi kandungan modul, (iv) Sumber dan bahan bantu modul, (v), Reka bentuk modul, (vi) Struktur nota dan latihan modul, (vii) Tetapan gamifikasi modul, (viii) Susun atur modul dan akhir sekali (ix) Penilaian modul. Dengan penyepaduan elemen gamifikasi serta pendekatan pembelajaran yang bersifat interaktif, pengkaji berharap agar ia dapat meningkatkan motivasi diri murid semasa mempelajari topik ruang, membuka ruang pembelajaran secara sendiri yang membolehkan mereka mengakses bahan pembelajaran ini pada bila-bila masa, bukan sahaja di dalam tetapi juga di luar bilik darjah. Bukan itu sahaja, modul ini diharap dapat berfungsi sebagai sumber yang berharga dalam sistem pembelajaran Matematik khususnya bidang geometri dan merangsang bentuk pengajaran guru agar lebih

kreatif dan berinovatif melalui pengintegrasian bahan teknologi seperti yang disarankan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia masa kini.

Penghargaan

Penyelidikan ini dijayakan melalui sokongan yang tidak terhingga daripada Fakulti Pendidikan di Universiti Malaya (UM) dan dana daripada Bahagian Tajaan Pendidikan Kementerian Pendidikan Malaysia. Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada kedua-dua institusi ini.

Rujukan

- Admelia, M., Farhana, N., Agustiana, S. S., Fitri, A. I., & Nurmalia, L. (2022). Efektifitas penggunaan aplikasi Canva dalam pembuatan modul pembelajaran interaktif Hypercontent di Sekolah Dasar Al Ikhwan. *Kacaneegara Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(2), 177. <http://dx.doi.org/10.28989/kacaneegara.v5i2.1087>
- Andrews, D. H., & Goodson, L. A. (1980). A Comparative Analysis of Models of Instructional Design. *Journal of Instructional Development*, 3(4). <https://doi.org/10.1007/BF02904348>
- Flores-Bascuñana, M., Diago, P. D., Villena-Taranilla, R., & Yáñez, D. F. (2020). On Augmented Reality for The Learning Of 3D-Geometric Contents: A Preliminary Exploratory Study With 6-Grade Primary Students. *Education Sciences*, 10(1), 4.
- Hafidz, H. O., & Khairil, A. M. (2017). Rekaipita: “Smart Volume” Untuk Topik Ruang Dan Isipadu Matapelajaran Matematik Tahun 4.
- Hafizi, S., Shukri, K., & Karim, N. A. (2017). Implementasi Model Gamifikasi Pembelajaran ARCS + G dalam Aplikasi Frogplay. *Seminar Pedagogi Dan Pengurusan Pendidikan Kebangsaan*. May 2017, 1–16.
- Jonid, Muslim and Mohd Noor, Mohd Azahar. (2017). Membangunkan modul perisian Bahan Bantu Mengajar (BBM) bagi tajuk Lines and Planes in Three Dimensions dalam mata pelajaran Matematik tingkatan empat. *Journal of Science & Mathematics Education*. pp. 1-8.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). (2019). Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Tahun 4: Matematik.
- Knight, K. C. (2006). An Investigation into The Change in The Van Hiele Levels of Understanding Geometry of Pre-Service Elementary and Secondary Mathematics Teachers. The University of Maine.
- Maisessa, Erviyenni, & Susilawati. (2021). Pengembangan E-Module Interaktif Sifat Koligatif Larutan Menggunakan Aplikasi Sigil Development. *EDUSAINS*. 13(2), 195–204. <https://doi.org/10.15408/es.v13i2.21642>
- Mohamed, Mohini and Tumin, Wardah Aina (2010) Membangun Web Portal Berasaskan Moodle Bertajuk Solid Geometry Matematik Tingkatan 1-3. *Membangun Web Portal Berasaskan Moodle Bertajuk Solid Geometry Matematik Tingkatan 1-3*. pp. 1-8.
- Mohd Fadzil, A. H., Mohd Nihra, S., Noraffandy, B. Y., & Nur Fadhilah, B. Z. (2020). Application Development of Augment Reality in Geometry Topic Based on Multimedia Learning Cognitive Theory. *SSRN Electronic Journal*, 68–70. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3513799>
- Ng, A. P., & Rosli, R. (2023). Systematic Literature Review: The Use of GeoGebra Software in Geometry Learning: Sorotan Literatur Bersistematik: Penggunaan Perisian GeoGebra dalam Pembelajaran Geometri. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 13(1), 64–78. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol13.1.6.2023>
- Panessai, I. @ I. Y., Husin, M. R., Ahmad, H., & Md Mansor, M. S. F. (2019). Pembangunan Modul Interaktif Pengukuran Kendiri Guru Terhadap Tahap Kegunaan Harian Kandungan

- Pelajaran. *Journal Of ICT In Education*, 6, 58–65.
<https://doi.org/10.37134/jictie.vol6.6.2019>
- Ramli, M. S., & Mohd Tajudin, N. (2021). Analisis keperluan untuk membangunkan Modul Pembelajaran Berasaskan Challenge dalam Mempelajari Matematik bagi murid tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 50-58.
<https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.sp.5.2021>
- Santrock, John. W., (2008). Psikologi Pendidikan (terjemahan). Edisi kedua, Jakarta: Kencana.
- Sirate, S. F. dan Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Inspiratif Pendidikan*, 6(2), pp. 316-335.
<https://doi.org/10.24252/ip.v6i2.5763>
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Mims, C. (2018). Instructional technology and media for learning (12th ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2012). Instructional Technology and Media for Learning (10th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Syed Zainuddin, S. A. H., & Abdullah, A. H. (2023). Kreativiti Murid dalam Pembelajaran Geometri di Sekolah Rendah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(4), e002263. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i4.2263>
- Tossavainen, T., Suomalainen, H., & Mäkäläinen, T. (2017). Student Teachers' Concept Definitions of Area and Their Understanding About Two-Dimensionality of Area. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(4), 520-532. <http://dx.doi.org/10.1080/0020739X.2016.1254298>
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The Development of The Higher Psychological Processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Yanto. (2019). Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik. *INVOTEK Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi.*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19i1.409>
- Zaipul Bahari, F. A., & Saleh, S. (2024). Leveraging the ASSURE Model: The Integrated STEAM Module Development for year four Geometry Problem Solving. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 14(1), 1–11.
<https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol14.1.1.2024>