

Received: 24 November 2022, Accepted: 6 April 2022, Published: 30 June 2022

<http://dx.doi.org/10.17576/ajtlhe.1401.2022.07>

KESAHAN DAN KEBOLEHPERCAYAAN PEMBANGUNAN MODUL INTERAKTIF BERASASKAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* BAGI KURSUS PEMBINAAN BANGUNAN II

Dayana Farzeeha Ali^{1*}, Ezzatinadiyah Binti Julkifleh²

^{1,2}**Faculty of Social Sciences and Humanities**

Universiti Teknologi Malaysia

***(Corresponding author: dayanaarzeeha@utm.my)**

Abstract

The Industrial Revolution 4.0 has changed the education sector landscape especially in the educational innovation. Various technologies have been integrated in variety of educational fields and Augmented Reality Technology is one of them. One of the courses offered in the Construction Technology at Vocational College is Building Construction I and II. This course requires students to understand and master the knowledge regarding the processes of construction at the construction site. Therefore, a learning module based on AR technology has been developed to help the students to visualize construction processes at the construction site. This module integrity and validity based on the experts and students view was carried out to assess the construction module quality and multimedia elements that have been applied in this module. The quantitative study involves vocational college students and experts in the sector of construction technology and multimedia as respondents. Two instruments were used in the data collection such as questionnaires and check lists. The findings of this study indicates that the interactive modules and multimedia elements integrity and validity is at a high level based on the expert views. In conclusion, the interactive module based on Augmented Reality Technology for this Building Construction II course is suitable and the module content has been developed to meet the needs of students and lecturers. The development of this module is expected to improve students' visualization skills and enable them to have good graphic communication skills as well as problem-solving skills.

Keywords: Augmented Reality Technology; Construction Technology; Interactive Module; Reliability; Validity

Abstrak

Revolusi Perindustrian 4.0 telah mengubah landskap bidang pendidikan terutama dalam

inovasi pendidikan. Terdapat pelbagai teknologi telah integrasikan ke dalam pelbagai bidang pendidikan dan salah satu daripadanya adalah teknologi *Augmented Reality* (AR). Dalam penawaran program Teknologi Binaan di Kolej Vokasional, terdapat satu kursus yang ditawarkan iaitu kursus Pembinaan Bangunan I dan II. Kursus ini memerlukan pelajar memahami dan menguasai pengetahuan berkaitan dengan proses-proses pembinaan di tapak binaan. Oleh itu, satu modul pembelajaran berasaskan teknologi AR telah dibangunkan dalam membantu pelajar untuk memvisualisasikan proses-proses pembinaan di tapak binaan. Kesahan dan kebolehpercayaan modul berdasarkan pandangan pakar dan pelajar di Kolej Vokasional telah dijalankan untuk menilai kualiti pembangunan modul dan elemen multimedia yang telah aplikasikan dalam modul ini. Kajian berbentuk kuantitatif ini melibatkan responden yang terdiri daripada pelajar Kolej Vokasional dan pakar dalam bidang Teknologi Pembinaan dan bidang multimedia. Dua instrumen telah digunakan dalam pengumpulan data iaitu borang soal selidik dan senarai semak. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kesahan dan kebolehpercayaan modul interaktif dan pengesahan elemen multimedia berdasarkan pandangan pakar adalah berada pada tahap yang tinggi. Kesimpulannya, modul interaktif berasaskan Teknologi *Augmented Reality* bagi kursus Pembinaan Bangunan II ini bersesuaian dan kandungan modul yang dibangunkan menepati keperluan pelajar dan pensyarah. Pembangunan modul ini diharapkan dapat meningkatkan kemahiran visualisasi pelajar dan membolehkan mereka mempunyai kemahiran komunikasi grafik yang baik dan juga kemahiran menyelesaikan masalah.

Kata kunci: Kesahan; Kebolehpercayaan; Modul Interaktif; Teknologi Pembinaan; Teknologi *Augmented Reality*

1.0 PENGENALAN

Inovasi dalam pendidikan telah mewujudkan satu ruang dan peluang untuk melahirkan graduan yang berpengetahuan dan berkemahiran tinggi. Aplikasi *Internet of Things* (IoT), Persekitaran Maya (VR) dan persekitaran *Augmented Reality* (AR) telah mewujudkan pendekatan pembelajaran yang lebih aktif dan memenuhi keperluan pengajaran abad ke-21. Oleh itu, transformasi bidang PTV sangat diperlukan agar dapat memacu perubahan secara langsung dan menyumbang kepada ekonomi yang berasaskan pengetahuan, kemajuan teknologi serta mobiliti tenaga kerja global. Bagi menjamin kebolehpasaran pelajar pada abad ke-21, para pendidik kini perlu memastikan pelajar dilengkapi dengan kemahiran yang selari dengan kehendak industri terutama bagi bidang PTV kerana ia merupakan bidang yang menyumbang kepada peratusan yang sangat tinggi dalam pengeluaran tenaga mahir. Pada masa kini, penggunaan teknologi telah diaplikasikan secara meluas dalam hampir semua semua bidang termasuklah dalam bidang pendidikan. Menurut Raja dan Nagasubramani

(2018) dan Bauman et al., (2014), penggunaan teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) menunjukkan kesan yang positif terhadap pencapaian pelajar dan penggunaan teknologi juga dilihat memainkan peranan yang penting dalam proses pemindahan ilmu secara jarak dekat atau jauh. Teknologi *Augmented Reality* merupakan salah satu teknologi yang berpotensi membantu menarik minat pelajar apabila ia diaplikasikan dalam bidang pendidikan (Danakorn et al., 2013). Menurut Belani dan Parnami (2020) menjelaskan bahawa penggunaan teknologi AR dalam bilik darjah menunjukkan peningkatan yang meluas terhadap motivasi pelajar dan hasil pembelajaran serta memberi kesan yang positif kepada pelajar sikap belajar di mana pembelajaran berasaskan AR menjadi sangat menarik, menyeronokkan dan menarik. Ini menjadikan teknologi AR sebagai medium yang menjanjikan untuk melatih dan merangsang pelajar dalam pelbagai kemahiran vokasional. Tambahan itu, Ariffin et al., (2020), pembelajaran yang menggunakan teknologi ini sangat membantu dalam proses pembelajaran dan pengajaran yang lebih efektif dan boleh menyumbang kepada persekitaran yang lebih fleksibel. Oleh itu, kajian berkaitan implimentasi teknologi dalam pembangunan bahan bantu mengajar bidang PTV perlu dijalankan untuk melihat keberkesanan dan impak positif dalam melahirkan tenaga kerja yang berkemahiran, kreatif dan inovatif.

2.0 LATAR BELAKANG

Proses pembelajaran di Kolej Vokasional memberi tumpuan kepada pembangunan pengetahuan dan kemahiran teknikal, kemahiran penyelesaian masalah dan sebagainya. Namun begitu, terdapat beberapa kekangan yang dihadapi di kolej vokasional dalam menjalankan proses pengajaran dan pembelajaran secara berkesan terutama dari aspek penyediaan bahan bantu mengajar. Pelajar dikehendaki menguasai pengetahuan yang melibatkan proses-proses pembinaan bangunan yang bermula daripada kerja asas sehingga penyerahan bangunan kepada klien dan mereka tidak mampu untuk memahami dan menterjemahkan pengetahuan secara teori yang dipelajari di dalam kelas semasa proses rekabentuk dan kerja sebenar di tapak (Ebru Alakavuk, 2016). Kursus ini juga memerlukan kemahiran membaca, menterjemah, melakar dan kemahiran sebenar di tapak pembinaan. Menurut Ikhwanuddin, Hidayah dan Sativa (2012), dalam kursus pembinaan bangunan, pelajar sukar menguasai kemahiran komprehensif yang memerlukan kemahiran menterjemah elemen-elemen pembinaan ke dalam bentuk lukisan bangunan yang standard.

Kajian yang dijalankan oleh Norazmira, Amisah dan Nurul Aina (2019), menunjukkan salah satu masalah pembelajaran mengenai bagaimana proses pembinaan itu berlaku adalah disebabkan kekangan terhadap masa, kewangan dan faktor keselamatan pelajar. Oleh hal

yang demikian, penggunaan teknologi ini sangat bermakna terutama dalam pendidikan TVET kerana membolehkan pelajar dan pendidik menerokai dunia industri dengan mudah dan membantu pelajar untuk meningkatkan prestasi yang lebih baik dengan membina kemahiran dan pengetahuan yang besar dalam proses yang berterusan sambil menyediakan mereka pengalaman sebenar dalam perindustrian (D. Nincarean et al., 2019).

Tambahan itu, faktor privasi atau maklumat sulit juga merupakan salah satu sebab mengapa lawatan tapak terbatas untuk pelajar-pelajar melakukan lawatan tapak. Hal ini kerana terdapat beberapa kawasan tapak yang sukar untuk diakses dan akan menyukarkan pelajar menjelajah ruang sebenar dan rekabentuk sesuatu proses pembinaan. Oleh itu, penggunaan teknologi juga dilihat dapat membantu mengurangkan kos pengangkutan, kos pengurusan, menjimatkan masa dan dapat mengurangkan kos risiko sekiranya pelajar menjalankan sesi pembelajaran di tapak sebenar. Terdapat banyak prosedur keselamatan dan kebenaran yang perlu dilalui bagi membolehkan pelajar untuk memasuki tapak pembinaan sebenar. Menurut Mohd Faiz et al., (2020), penggunaan teknologi dalam pembelajaran boleh menjimatkan masa, mengurangkan kos dan risiko dalam pada masa yang sama juga dapat meningkatkan motivasi pelajar. Oleh itu, penggunaan bahan bantu mengajar yang mengintegrasikan kaedah konvensional dan teknologi dilihat mempunyai kelebihan dalam menyediakan alternatif kepada proses pembelajaran yang lebih efektif dan berkesan.

Tambahan itu, kaedah pengajaran juga mempengaruhi pemahaman pelajar terhadap apa yang mereka pelajari. Menurut Nurul Huda (2014), aktiviti di dalam kelas bagi kaedah pengajaran secara tradisional ialah memberi penerangan, *chalk and talk*, kuliah, model, demonstrasi, memberi latihan, panduan dan memberi maklum balas kepada pelajar dimana ianya hanya tertumpu pembelajaran yang berpusatkan guru. Kajian yang dijalankan oleh Alsuwat, Sami dan Young Jamaal (2016) berkaitan dengan keberkesanan pendekatan pengajaran tradisional dan pengajaran berasaskan teknologi menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dalam membantu meningkatkan pencapaian pelajar. Manakala Challenor dan Ma (2019) menjelaskan bahawa penggunaan teknologi akan memberikan lebih banyak autonomi ketika belajar kerana ini adalah cara untuk memvisualisasikan konsep yang abstrak dalam pembelajaran dan ia memberi kelebihan kepada pengguna teknologi ini agar dapat memiliki perspektif dan kawalan individu terhadap pengalaman mereka.

3.0 METODOLOGI

Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan kajian tinjauan yang berbentuk kuantitatif dimana pendekatan kuantitatif ini memudahkan pengkaji untuk memperoleh data. Kajian tinjauan ini

dilaksanakan untuk mendapatkan kesahan kandungan dan kebolehpercayaan tentang modul interaktif dan elemen multimedia yang di gunakan dalam pembangunan modul interaktif kursus Pembinaan Bangunan II berasaskan teknologi persekitaran AR. Kajian ini melibatkan pensyarah dan pelajar daripada aliran teknikal. Oleh itu, tempat kajian yang sesuai dan mudah untuk dilaksanakan adalah di Kolej Vokasional di Johor Bahru. Kajian yang dijalankan ini telah menggunakan instrumen kajian iaitu soal selidik. Tujuan penggunaan borang soal selidik ini digunakan adalah bagi mendapatkan pengesahan terhadap kesahan dan kebolehpercayaan modul interaktif oleh pensyarah Kolej Vokasional dan pengesahan elemen multimedia berdasarkan pandangan pakar terhadap penggunaan modul interaktif kursus Pembinaan Bangunan II berasaskan teknologi persekitaran AR.

4.0 DAPATAN KAJIAN

4.1 Kesahan Modul

Terdapat sepuluh orang responden yang memberi maklum balas dan komen pada bahagian ini, iaitu penilaian kesahan kandungan subtopik di dalam modul ini. Hasil daripada penilaian responden, Jadual 1 menunjukkan nilai kesahan bagi pembangunan Modul Interaktif.

Jadual 1: Kesahan kandungan bagi Modul Interaktif berasaskan Teknologi AR bagi Kursus Pembinaan Bangunan II

| Kompetensi | Subtopik | PERATUSAN (%) | | Pandangan Pakar |
|--------------------------------|----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| | | Diterima dan Mencukupi | Diterima dan Perlu Penambahbaikan | |
| <i>Struktur</i> | Lantai Bawah | 50 | 50 | Diterima |
| | Tiang | 50 | 50 | Diterima |
| | Rasuk Atas | 50 | 50 | Diterima |
| | Lantai Atas | 40 | 60 | Diterima |
| | Tangga | 70 | 30 | Diterima |
| <i>Arkitek dan Pembangunan</i> | Dinding dan Lantai | 90 | 10 | Diterima |
| | <i>Anti-Termite</i> | 90 | 10 | Diterima |
| | Pemasangan Sanitari dan Kelengkapannya | 80 | 20 | Diterima |
| | Pintu dan | 80 | 20 | Diterima |

| | Tingkap | | | |
|---------------------------------|----------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|
| <i>Kerja</i> | Peranca | 80 | 20 | Diterima |
| <i>Sementara</i> | Kotak Bentuk dan Propping | 80 | 20 | Diterima |
| <i>Mekanikal dan Elektrikal</i> | Sistem Retikulasi Air | 60 | 40 | Diterima |
| | Sistem Pendawaian | 60 | 40 | Diterima |
| | Sistem Perpaipan Gas di dalam Bangunan | 60 | 40 | Diterima |
| | Lif dan Eskalator | 50 | 50 | Diterima |
| | Purata | 66 | 34 | Diterima |

Berdasarkan Jadual 1, dapatan menunjukkan bahawa purata bagi keseluruhan kesahan kandungan ini adalah pada tahap yang baik iaitu 66 peratus. Jika dilihat dengan lebih terperinci, majoriti subtopik berada pada tahap yang baik iaitu antara 70 peratus hingga 90 peratus. Hal ini menunjukkan bahawa pakar telah bersetuju bahawa kandungan pada subtopik yang dibangunkan adalah bersesuaian dengan pembelajaran pelajar di Kolej Vokasional. Walaubagaimanapun, terdapat juga beberapa subtopik yang memerlukan penambahbaikan seperti yang dicadangkan oleh pakar. Jadual 2 menunjukkan cadangan dan penambahbaikan daripada pakar terhadap modul interaktif yang dibangunkan.

Jadual 2: Cadangan dan Penambahbaikan daripada pakar terhadap Modul Interaktif yang berasaskan Teknologi AR

| Pakar | Cadangan / Penambahbaikan | | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| | Kompetensi 1 | Kompetensi 2 | Kompetensi 3 | Kompetensi 4 |
| 1 | Bagus dan mudah difahami. Boleh sertakan link video yang berkaitan | Bagus dan mudah difahami. Boleh sertakan link video yang berkaitan | Bagus dan mudah difahami. Boleh sertakan link video yang berkaitan | Bagus dan mudah difahami. Boleh sertakan link video yang berkaitan |
| 2 | Gambar rajah pada keadaan site sebenar | Bagus | Inspection peranca boleh diperincikan | Mencukupi |

| | | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Memberikan nota tambahan berkaitan teknologi terkini yang digunakan dalam pembinaan | - | Memberikan nota tambahan berkaitan teknologi terkini yang digunakan dalam pembinaan | - |
| 4 | Isi kandungan yang menarik | Menarik | Penerangan yang jelas | Jelas dan menarik |
| 5 | Boleh diterima pengisiannya | Boleh diterima pengisiannya | Boleh diterima pengisiannya | Boleh diterima pengisiannya |
| 6 | Bagus | Bagus | Bagus | Bagus |
| 7 | Mengikut teknologi semasa | Mengikut teknologi semasa | Mengikut teknologi semasa | Mengikut teknologi semasa |
| 8 | Menarik | Bagus | Info yang padat | Perlu dikemaskini |
| 9 | - | - | - | - |
| 10 | Penerangan yang jelas dan mencukupi dan mampu membantu pelajar agar mudah difahami | Bagi topik sanitari boleh ditambahkan sedikit lukisan diagram | Mencukupi dan sesuai untuk pelajar peringkat ini | Kemungkinan bagi setiap topik boleh kongsi link video yang berkaitan. Contoh pemasangan lif, jenis-jenis lif yang terdapat di sektor pembinaan dengan menggunakan kaedah QR kod. |

Berdasarkan jadual diatas, dapatan kajian menunjukkan beberapa cadangan untuk penambahbaikan dan majoriti pakar bersetuju dengan kandungan yang disenaraikan. Antara penambahbaikan yang perlu ditambahbaik adalah gambar rajah pada keadaan yang sebenar dan video-video yang terperinci sebagai contoh pemasangan lif. Oleh hal yang demikian, jelas dinyatakan bahawa elemen multimedia seperti video sangat membantu pembelajaran pelajar dalam topik-topik. Fatin, Farakhanna, Ra'in dan Nallauthan (2020) menyatakan bahawa penggunaan aplikasi multimedia dalam pengajaran dan pembelajaran dapat menjana pelbagai pengetahuan berdasarkan konsep maklumat yang hanya di hujung jari.

Seterusnya, soal selidik mengenai rekabentuk modul ini turut dijalankan terhadap 10 Pensyarah Teknologi Pembinaan. Soal selidik ini terdiri daripada skala empat mata iaitu satu sehingga empat. Di dalam borang soal selidik, komponen yang dinilai adalah rekabentuk modul tersebut dari segi bahasa dan penulisan, muka hadapan, objektif, kandungan modul, rekabentuk multimedia dan penilaian kompetensi. Jadual 3 menunjukkan hasil kajian bagi rekabentuk modul interaktif.

Jadual 3: Hasil Kajian Bagi Rekabentuk Modul Interaktif

| Huraian | STS (f) (%) | TS (f) (%) | S (f) (%) | SS (f) (%) | Min | Sisihan Piawai |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|------|-------------------|
| Bahasa dan Penulisan Modul | | | | | | |
| Bahasa yang digunakan dalam modul ini mudah difahami | 0 (0) | 0 (0) | 6 (60) | 4 (40) | 3.40 | 0.516 |
| Jenis tulisan yang digunakan dalam modul ini bersesuaian | 0 (0) | 0 (0) | 6 (60) | 4 (40) | 3.40 | 0.516 |
| Penulisan kandungan modul ini mudah difahami | 0 (0) | 0 (0) | 6 (60) | 4 (40) | 3.40 | 0.516 |
| Penulisan isi kandungan modul ini disusun dengan baik | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Warna tulisan yang digunakan dalam modul ini bersesuaian | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Saiz tulisan yang digunakan dalam modul ini bersesuaian | 0 (0) | 0 (0) | 6 (60) | 4 (40) | 3.40 | 0.516 |
| Muka Depan | | | | | | |
| Rekabentuk muka depan yang bersesuaian dengan tajuk modul | 0 (0) | 0 (0) | 6 (60) | 4 (40) | 3.40 | 0.516 |
| Visual muka depan yang digunakan dengan menarik | 0 (0) | 0 (0) | 8 (80) | 2 (20) | 3.20 | 0.422 |
| Visual muka depan yang digunakan dengan jelas | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Objektif | | | | | | |
| Objektif umum pada setiap kompetensi diterangkan dengan jelas | 0 (0) | 0 (0) | 6 (60) | 4 (40) | 3.40 | 0.516 |

| | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|------|-------|
| Objektif khusus pada setiap kompetensi mampu dicapai di akhir pembelajaran | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Pengenalan Kompetensi | | | | | | |
| Pengenalan pada setiap kompetensi di dalam modul dapat diterangkan dengan baik | 0 (0) | 0 (0) | 6 (60) | 4 (40) | 3.40 | 0.516 |
| Pengenalan setiap kompetensi adalah ringkas | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Pengenalan setiap kompetensi mudah difahami | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Kandungan Modul | | | | | | |
| Nota yang di sediakan mudah untuk difahami | 0 (0) | 0 (0) | 3 (30) | 7 (70) | 3.70 | 0.483 |
| Nota pembelajaran pada setiap kompetensi adalah lengkap dan jelas | 0 (0) | 0 (0) | 7 (70) | 3 (30) | 3.30 | 0.483 |
| Penyampaian maklumat dapat diterangkan dengan baik | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Gambar yang digunakan dalam nota adalah jelas | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Nota pembelajaran pada setiap kompetensi sangat jelas | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Gambar yang digunakan dalam nota sangat sesuai | 0 (0) | 0 (0) | 4 (40) | 6 (60) | 3.60 | 0.516 |
| Rekabentuk Multimedia | | | | | | |
| Pembangunan video menggunakan pendekatan AR membantu menarik minat pelajar | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |
| Pembangunan video menggunakan pendekatan AR membantu pelajar memahami kursus ini dengan lebih baik | 0 (0) | 0 (0) | 6 (60) | 4 (40) | 3.40 | 0.516 |
| Penggunaan pelbagai visual dan elemen multimedia dalam modul | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 |

| membantu mewujudkan elemeni interaktif | | Penilaian Kompetensi | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|-----------|-----------|-------------|--------------|--|
| Soalan yang disediakan pada setiap kompetensi boleh meningkatkan kefahaman | 0 (0) | 0 (0) | 4 (40) | 6 (60) | 3.60 | 0.516 | |
| Soalan yang disediakan mudah untuk difahami | 0 (0) | 0 (0) | 4 (40) | 6 (60) | 3.60 | 0.516 | |
| Soalan yang disediakan ringkas untuk difahami | 0 (0) | 0 (0) | 4 (40) | 6 (60) | 3.60 | 0.516 | |
| Soalan yang diberikan menggalakkan pelajar menggunakan kemahiran berfikir atas tinggi (KBAT) | 0 (0) | 0 (0) | 5 (50) | 5 (50) | 3.50 | 0.527 | |
| Purata | | | | | 3.47 | 0.515 | |

Berdasarkan Jadual 2 menunjukkan hasil dapatan kajian terhadap rekabentuk modul ini dan mendapati bahawa nilai purata bagi setiap bahagian berada pada tahap yang tinggi di mana nilainya adalah (Min = 3.47: sisihan piawai = 0.515). Oleh hal yang demikian, hasil dapatan kajian ini dapat dirumuskan bahawa rekabentuk modul ini dapat menarik minat pengguna dan boleh digunakan untuk mempertingkatkan lagi kefahaman pelajar menggunakan modul ini sebagai bahan rujukan mereka.

4.2 Kebolehpercayaan Modul

Soal selidik bahagian kebolehpercayaan ini juga telah dijawab oleh sepuluh orang responden di mana mereka telah memberi maklum balas dan penambahbaikan pada bahagian kebolehpercayaan di dalam modul ini. Hasil daripada penilaian responden, Jadual 4 menunjukkan nilai kebolehpercayaan bagi pembangunan Modul Interaktif.

Jadual 4: *Kebolehpercayaan modul interaktif kursus Pembinaan Bangunan II berasaskan teknologi persekitaran AR*

| Kompetensi | Nilai Alpha (α) | Pandangan Pakar |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Struktur | 0.726 | Diterima |
| Arkitek dan Pembangunan | 0.898 | Diterima |
| Kerja Sementara | 0.909 | Diterima |

| | | |
|---------------------------------|--------------|-----------------|
| Mekanikal dan Elektrikal | 0.905 | Diterima |
| Purata | 0.859 | Diterima |

Jadual 4 menunjukkan bahawa kebolehpercayaan bagi modul ini adalah pada tahap yang baik iaitu 0.859 dan diterima oleh pakar. Namun hal yang demikian, pakar juga turut memberi maklum balas yang positif dan sedikit penambahbaikan yang perlu dilaksanakan agar dapat meningkatkan lagi kemahiran pelajar dalam memvisualisasi sesuatu perkara ketika dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Jadual 5 menunjukkan maklum balas dan cadangan penambahbaikan terhadap modul interaktif ini.

Jadual 5: *Maklum balas dan penambahbaikan daripada pakar*

| Pakar | Pandangan Pakar |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Bahagian elektrik dan mekanikal memerlukan lebih lagi lukisan yang sistematik dan diagram bagi setiap contoh terutamanya pada bahagian sistem retikulasi air dan sebagainya. |
| 2 | Menarik |
| 3 | - |
| 4 | Modul yang menarik dan boleh dijadikan rujukan |
| 5 | Boleh dimurnikan lagi tetapi untuk kegunaan asas bagi pelajar-pelajar sudah memadai |
| 6 | Semuanya bagus |
| 7 | Mengikut teknologi semasa |
| 8 | Sangat memuaskan |
| 9 | Lebih menarik jika ditambahbaik dengan info-info teknologi terkini pada subtopik yang terlibat |
| 10 | Kaitkan teknologi terkini yang di aplikasi di tapak bina dalam nota pelajar. |

Berdasarkan jadual diatas, dapatan kajian menunjukkan majoriti pakar memberi maklum balas yang positif dan terdapat beberapa cadangan untuk penambahbaikan iaitu modul interaktif memerlukan lukisan atau video yang terperinci terutama bahagian sistem retikulasi air. Hal ini menunjukkan bahawa penggunaan teknologi dalam pembangunan modul interaktif ini sangat diperlukan oleh pelajar agar dapat membantu pelajar memvisualisaikan dan memahami topik yang mereka pelajari.

Pengkaji melaksanakan analisis kajian bagi menjawab persoalan kajian keempat, iaitu pengesahan terhadap elemen multimedia dalam membangunkan modul interaktif ini. Analisis

ini dilakukan di kalangan pakar dalam bidang multimedia. Data dari persoalan kajian keempat ini membolehkan pengkaji membuat penambahbaikan terhadap elemen multimedia tersebut agar dapat membantu mengembangkan alat pengajaran dan pembelajaran yang sangat baik yang dapat membantu meningkatkan kemahiran visualisasi dan juga pengalaman belajar.

4.3 Pengesahan Elemen Multimedia

Responden dalam kajian ini melibatkan responden yang pakar dalam bidang multimedia dan dipilih berdasarkan pengalaman mereka mengajar pada bidang di mana kesemuanya adalah pensyarah kanan yang mempunyai pengalaman dalam mengajar multimedia. Sebanyak dua orang pakar dikenal pasti untuk menjawab senarai semak yang berkaitan dengan elemen-elemen multimedia.

Jadual 6: *Maklum Balas Dan Penambahbaikan Daripada Pakar*

| Bil | Demografi Pakar | Pakar 1 | Pakar 2 |
|-----|----------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 | Jabatan | Jabatan Pendidikan Sains, Matematik dan Multimedia Kreatif | Jabatan Pendidikan Sains, Matematik dan Multimedia Kreatif |
| 2 | Bidang Kepakaran | Teknologi Pendidikan | Teknologi Pendidikan |
| 3 | Tempoh Pengalaman | 5 Tahun | 8 Tahun |

Setelah mengenalpasti elemen-elemen multimedia yang bersesuaian dalam membangunkan Modul Interaktif ini, pengkaji melaksanakan pengesahan bagi elemen-elemen tersebut untuk melakukan penambahbaikan sekiranya elemen tersebut tidak sesuai digunakan pada kandungan pembelajaran tersebut. Pengesahan ini dilaksanakan oleh dua orang pakar multimedia yang mempunyai pengalaman dalam bidang multimedia. Jadual 7 menunjukkan pengesahan elemen multimedia dalam membangunkan Modul Interaktif berdasarkan pandangan pakar.

Jadual 7: *Pengesahan Elemen Multimedia Dalam Membangunkan Modul Interaktif Berdasarkan Pandangan Pakar*

| Pengesahan Elemen Multimedia Dalam Pembangunan Modul Interaktif | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|---------|--------------|---------|--------------|
| Elemen | Ciri-Ciri | Pakar 1 | | Pakar 2 | |
| Multimedia | | Sesuai | Tidak Sesuai | Sesuai | Tidak Sesuai |

| | | | |
|----------------|----------------------------------------------------------------|---|---|
| Tulisan | Warna tulisan yang menarik | / | / |
| | Jenis tulisan yang bersesuaian | / | / |
| | Saiz tulisan yang bersesuaian | / | / |
| | Gaya tulisan yang menarik | / | / |
| | Jenis tulisan yang mudah difahami | / | / |
| Grafik | Mudah diterjemahkan | / | / |
| | Menggambarkan imej yang konkrit | / | / |
| | Penggunaan grafik yang menarik | / | / |
| | Penggunaan grafik yang sesuai dengan tahap pengetahuan pelajar | / | / |
| | Penggunaan grafik jelas | / | / |
| Video | Kandungan video yang bersesuaian | / | / |
| | Video yang menarik | / | / |
| | Durasi video yang bersesuaian | / | / |
| | Audio video yang jelas | / | / |
| Marker | Marker mudah untuk digunakan oleh pelajar | / | / |
| | Marker berfungsi dengan baik | / | / |

Berdasarkan Jadual 8, kedua-dua pakar mengesahkan bahawa elemen-elemen multimedia yang dikenal pasti daripada persoalan kajian yang pertama adalah bersesuaian dan relevan dalam proses pengajaran dan pembelajaran ketika menggunakan modul interaktif yang berasaskan teknologi AR. Tambahan itu, terdapat maklum balas positif daripada pakar mengenai elemen multimedia yang digunakan. Jadual 9 menunjukkan maklum balas dan penambahbaikan modul daripada pakar.

Jadual 8: *Maklum Balas Dan Penambahbaikan Modul Daripada Pakar*

| Pakar | Maklum balas dan penambahbaikan |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Pakar 1 | Elemen multimedia yang terdapat dalam modul interaktif adalah bersesuaian |
| Pakar 2 | Penggunaan elemen multimedia yang baik dalam menyampaikan kandungan pembelajaran |

5.0 PENUTUP

Dalam pembangunan modul interaktif yang berasaskan persekitaran teknologi Augmented Reality yang bertujuan untuk pengajaran dan pembelajaran, komponen multimedia adalah salah satu langkah yang perlu dititikberatkan untuk memastikan kualiti aplikasi itu sendiri. Menurut Sharul Azim Sharudin et al. (2020), pada masa kini, pelajar lebih tertarik untuk melihat elemen visual seperti foto, infografik dan ilustrasi berbanding teks dalam proses pembelajaran. Oleh itu, penggunaan modul interaktif ini boleh membantu meningkatkan lagi kefahaman mereka semasa dalam proses pengajaran dan pembelajaran sebagai bahan rujukan. Kesimpulannya, penting untuk mengenal pasti elemen-elemen yang dapat menyumbang kepada keberkesanan bahan bantu pengajaran dan pembelajaran serta mengetahui kepentingan penekanan kemahiran visualisasi, khususnya dalam kursus Pembinaan Bangunan II.

6.0 RUJUKAN

- Alsuwat, S., & Young, J. R. (2016). Meta-Analysis of the Effects of Traditional versus technology-based instruction on reading Comprehension of EFL Students. *EFL Journal*, 1(3), 189-202. doi: 10.21462/eflj.v1i3.18.
- Alakavuk, E. (2016). Integration of building construction courses in the architecture education programme. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 26, p. 01036). EDP Sciences.
- Anwar & Ilham (2010). Pengembangan Bahan Ajar. Bahan Kuliah Online. *Direktori UPI*. Bandung.
- Bauman, W., Marchal, J. A., McLain, K., O'Connell, M., & Patterson, S. M. (2014). Teaching the millennial generation in the religious and theological studies classroom. *Teaching Theology & Religion*, 17(4), 301-322.
- Belani, M., & Parnami, A. (2020, November). Augmented reality for vocational education training in K12 classrooms. In *2020 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)* (pp. 317-320). IEEE.
- Challenor, J., & Ma, M. (2019). A review of augmented reality applications for history education and heritage visualisation. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(2), 39.

- Creswell, J. W. (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Danakorn, N. E. P., Mohamad, B. A., & Noor, D. A. H. (2013). Potensi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Sains: Satu Tinjauan Terhadap Penyelidikan Lepas. *Second International Seminar on Quality and Affordable Education*, (Isqae), 326–336.
- Fatimah, M., S. (2012). Kesan Penggunaan Modul Pembelajaran Sains Tingkatan Dua. Doctoral Dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 73.
- Ikhwanuddin, Hidayah. R., & Sativa (2012). Project Based Learning Modeling the Building Construction and Drawing Course at Vocational School. International Conference on Vocational Education and Training (ICVET) 2012. ISSN 977-23017-14009.
- Knight, B. (2019). Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Multimedia Learning Theory: Preparing for the New Generation of Students*, 11.
- Ngasiman, N. (2014). Kesan kaedah pembelajaran koperatif terhadap pencapaian pelajar dalam mata pelajaran matematik. *Kertas Ijazah Sarjana Pendidikan Teknikal dan Vokasional*.
- Putra, C. A. (2018). Pemanfaatan Teknologi Multimedia untuk Media Instruksional. *Journal of ICT in Education (JICTIE)*, 5, 1-8
- Raja, R., & Nagasubramani, P. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*. 3. 33.
- Rajadell, M., & Garriga-Garzón, F. (2017). Educational videos: After the why, the how. *Intangible Capital*, 13(5), 902-922.
- Shafie, N., & Arsat, M. (2009). Pembangunan Modul “Basic of Electric and Electronic”. Skudai. Universiti Teknologi Malaysia.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). The redundancy effect. In *Cognitive load theory* (pp. 141-154). Springer, New York, NY.

Yusof, S. M., Wahab, F. F. A., Tahir, N. M., & Primsuwan, P. (2017). Picture Dictionary: Mobile Learning Application using Multimedia Components. *Int. Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 6(7), 214-219.