



## REALITI MAYA INTERAKTIF (VRi) DI LOJI RAWATAN AIR

Saiful Hazman Mokhtar<sup>1</sup>, Ernie Kulian @ Abd Karim<sup>2</sup> dan Wan Nurul Hasinah Wan Kamarudin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah, Malaysia

<sup>1</sup>[saiful@polisas.edu.my](mailto:saiful@polisas.edu.my)

<sup>2</sup>[ernie@polisas.edu.my](mailto:ernie@polisas.edu.my)

<sup>3</sup>[hasinah@polisas.edu.my](mailto:hasinah@polisas.edu.my)

**Abstrak:** Penggunaan realiti maya dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) menyediakan pengalaman imersif kepada pelajar demi memperkukuhkan pemahaman berkaitan perkara yang dipelajari. Pembelajaran Imersif merujuk kepada suasana pembelajaran bermakna yang mana pelajar terlibat secara aktif dan menghayati kandungan yang dipelajari dalam konteks keadaan sebenar. Oleh demikian objektif kajian inovasi ini dijalankan bagi menilai persepsi pelajar berkaitan penggunaan realiti maya interaktif (VRi) sebagai alternatif baru bahan PdP bagi kursus *Water Supply & Waste Water Engineering*. Pemahaman terhadap proses rawatan air sukar dicapai melalui pembacaan dan pembelajaran teori di dalam kelas sahaja. Pelajar perlu dibawa ke tapak bagi mempelajari proses tersebut. Kadangkala lawatan tidak dapat dilaksanakan disebabkan kekangan kewangan, masa dan pandemik Covid-19. Pembangunan bahan VRi proses rawatan air ini terdiri daripada beberapa peringkat dimana ia melibatkan proses reka bentuk, pemilihan lokasi, penggambaran, pembangunan VRi proses rawatan air dan penilaian keberkesanan. Melalui penilaian, didapati tahap keberkesanan penggunaan VRi dalam PdP adalah tinggi. Aplikasi ini dapat meningkatkan pemahaman pelajar terhadap proses rawatan air. Pembangunan VRi ini merupakan salah satu strategi KPI JPPKK di bawah KPI strategi meningkatkan mekanisma penyampaian berkesan dan pelaksanaan pembelajaran teradun

**Kata kunci:** Realiti maya interaktif (VRi) & Proses rawatan air.

### 1. Pengenalan

Teknologi yang berkembang dengan pesat membawa perubahan dalam pelbagai aspek termasuk bidang pendidikan. Memasuki alaf baru, sistem pendidikan perlu berubah mengikut kemajuan teknologi seiring pemikiran generasi baru. Pembelajaran abad ke-21 didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang berpusatkan pelajar berteraskan elemen komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis, kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika. Teknologi imersif merupakan salah satu kaedah pembelajaran abad ke-21 di mana ia melibatkan penggunaan teknologi secara maya serta mampu merasakan interaksi secara langsung dengan menggunakan komputer. Menurut Muhammad Jamil (2018) dan Rafidah Daud et.al (2020), imersif merupakan keadaan hadir secara fizikal di dunia bukan fizikal di mana pengguna akan merasakan seperti berada di lokasi nyata. Antara teknologi yang menggunakan konsep imersif adalah virtual realiti (VR) dan *augmented reality* (AR). Teknologi ini mula mendapat tempat dalam sektor penerbangan, kedokteran, ketenteraan, pembinaan dan lain-lain. Dalam bidang

pendidikan, teknologi ini diaplikasikan semasa proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) dimana antara kelebihan penggunaannya, para pelajar dapat meningkatkan kefahaman terhadap topik yang sukar difahami (Johar & Abdullah, 2018) dan (Gonz, 2020). Selain itu ia mampu memberi pengalaman baru kepada pelajar dan pendidik. Menurut Salbiah et.al (2021) proses interaksi dalam PdP menjadi lebih unit serta menarik minat pelajar mendalami topik yang sedang dipelajari. Berdasarkan Kamus Oxford pula, realiti maya didefinisikan sebagai imej simulasi melalui komputer atau imej persekitaran tiga dimensi yang kelihatan seperti alam nyata atau kaedah fizikal oleh individu yang menggunakan peralatan khas seperti topi keledar yang mempunyai skrin didalamnya. Secara umum realiti maya boleh ditakrifkan sebagai interaksi simulasi interaktif yang boleh mempengaruhi deria pengguna sehingga pengguna merasai sepenuhnya dalam lingkungan persekitaran simulasi yang dihasilkan oleh komputer. Pengguna berupaya memanipulasi apa yang dilihat sebagai objek “sebenar” seperti yang ada di dalam dunia nyata (Putro, 2015).

Menurut Laura & Michele (2015) kelebihan penggunaan realiti maya adalah ia memberi peluang kepada pengguna untuk mencapai kepada situasi yang tidak boleh dicapai secara fizikal. Situasi yang tidak dapat dicapai ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti masa, ketidakupayaan fizikal dan keadaan yang melibatkan situasi merbahaya. Seringkali pelajar mengalami kesukaran memahami sesuatu teori atau konsep yang dipelajarinya melalui penerangan di kelas. Menurut Ismail et al., (2019) pelajar mengalami masalah menyelesaikan tugas praktikal kerana kurangnya kemahiran visualisasi. Ini mengakibatkan pelajar menghadapi kesukaran dalam mengaplikasikan teori yang telah dipelajari dalam kelas. Objektif penyediaan aplikasi realiti maya berbentuk interaktif ini terdiri daripada, mereka bentuk seterusnya mambangunan bahan pembelajaran proses rawatan air di loji rawatan air. Seterusnya penggunaan bahan tersebut akan dinilai oleh pelajar kejuruteraan awam yang sedang mengikuti kursus atau mata pelajaran terbabit. Diharap, pembangunan aplikasi ini dapat membantu pelajar memahami lebih mendalam berkaitan topik yang sedang dipelajari.

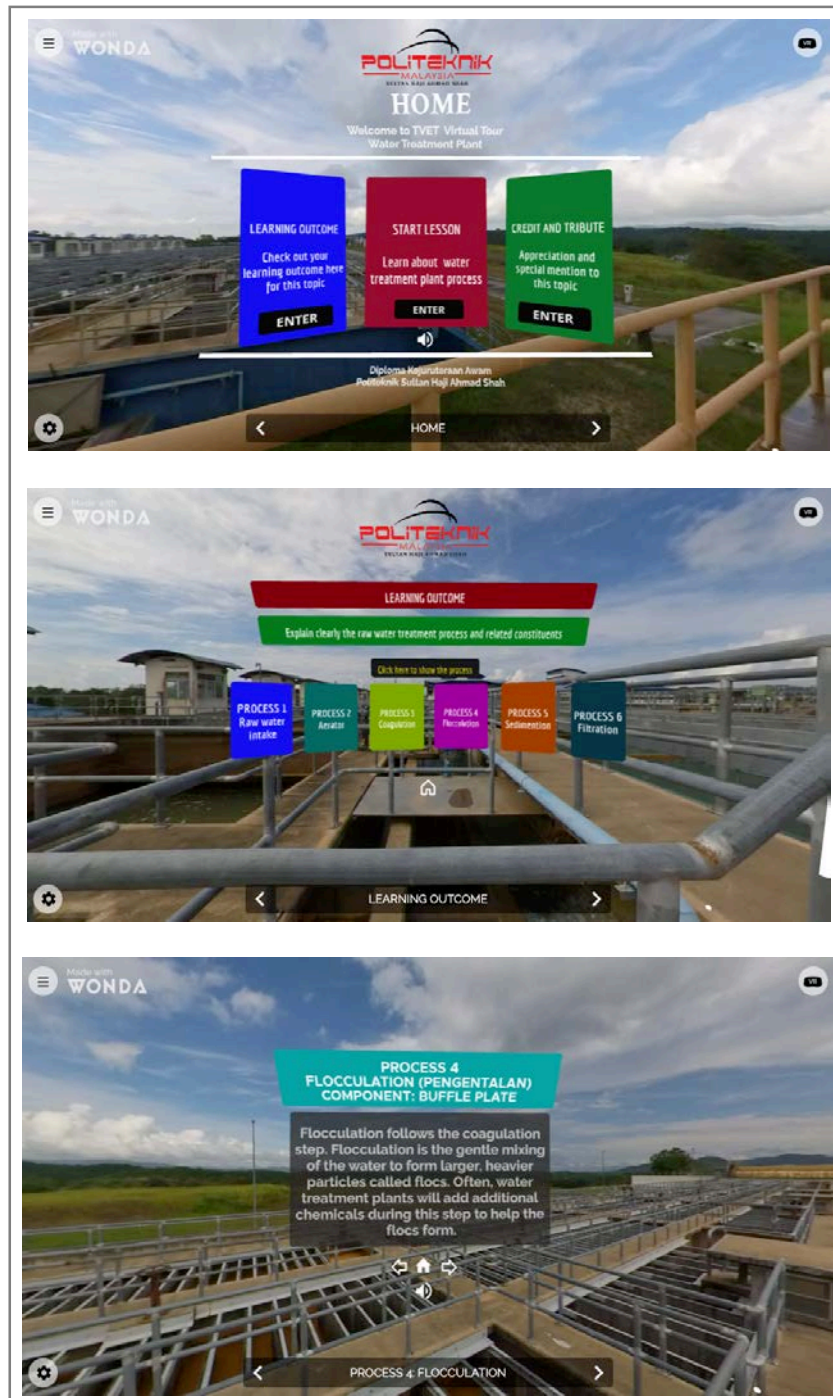
## 2. Bahan dan Kaedah

Aplikasi realiti maya berbentuk interaktif ini dibangunkan khusus bagi pelajar yang mengikuti Program Diploma Kejuruteraan Awam bagi kursus *Water Supply And Waste Water Engineering*. Topik yang dipilih adalah *water treatment plant*. Penggambaran dan rakaman video proses rawatan air berbentuk panorama 360<sup>0</sup> dilaksanakan di Loji Rawatan Air Panching, Pahang. Rajah 1 merupakan kamera *Insta 360 One-X* yang digunakan dalam proses rakaman.

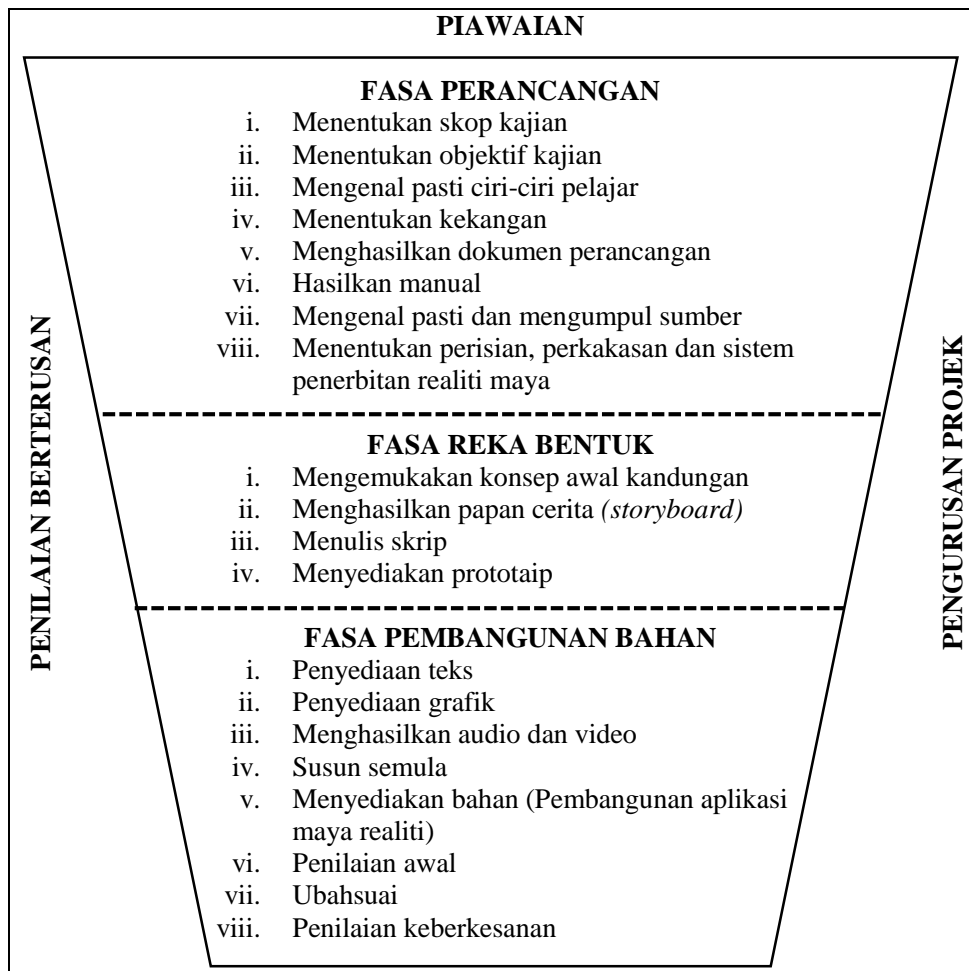


Rajah 1. Kamera Insta 360 One-X

Setelah proses penggambaran selesai, bahan tersebut disunting dengan menggunakan aplikasi *Wonder VR* seperti Rajah 2. Suara, muzik latar, teks, elemen interaktif, navigasi dan penilaian turut dimasukkan semasa bahan ini dibangunkan. Seterusnya bahan ini diberikan kepada pelajar yang sedang mengikuti kursus terbabit. Penilaian keberkesanan VRi oleh pelajar dilaksanakan setelah aplikasi ini selesai digunakan di kelas. Rajah 3 menunjukkan model pembangunan dalam penyediaan aplikasi VRi ini. Pembangunan merangkumi tiga fasa kerja iaitu perancangan, proses reka bentuk dan pembangunan.



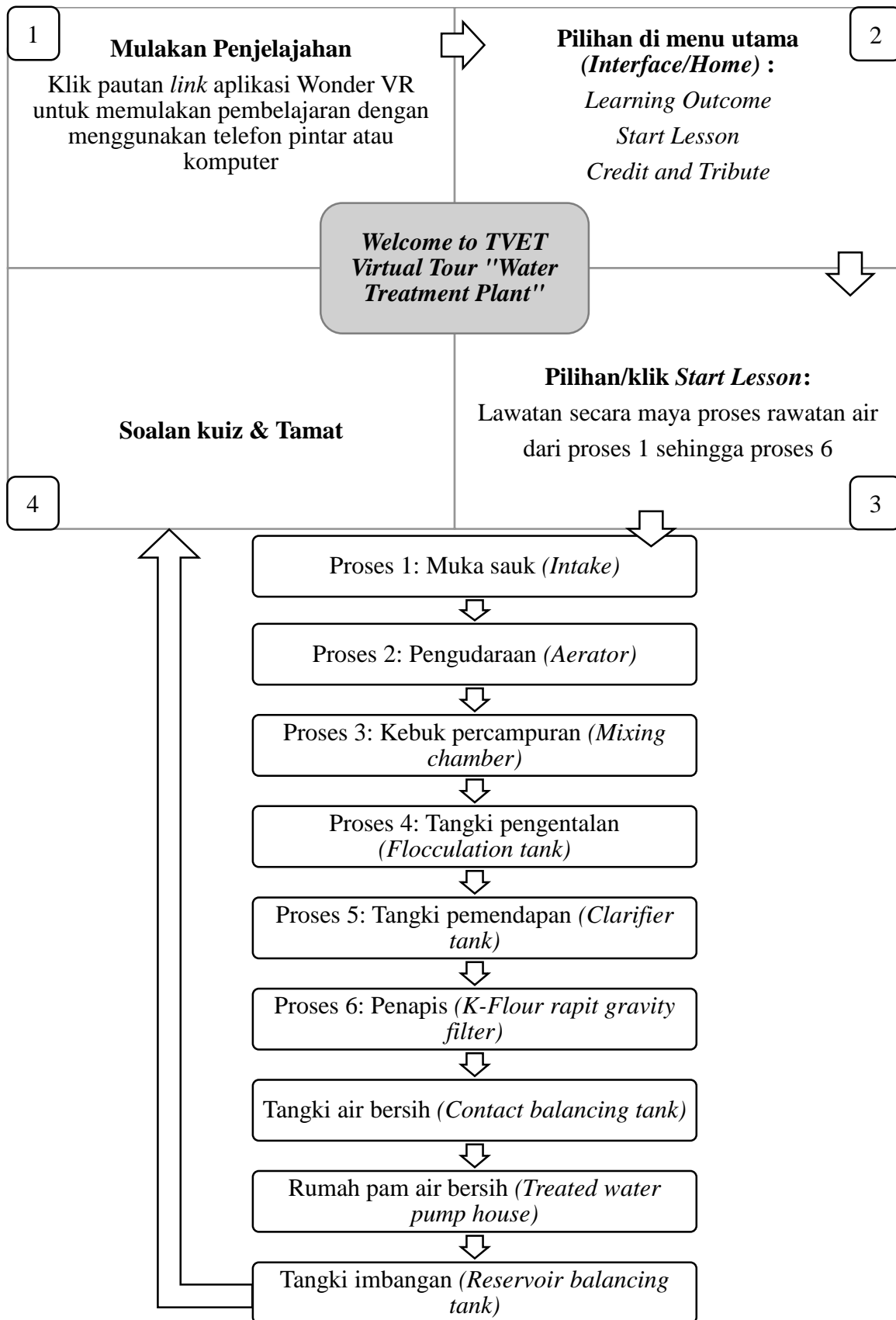
Rajah 2. Paparan aplikasi VRi proses rawatan air



Rajah 3. Model reka bentuk pembangunan VRi (Allessi & Trollip, 2001)

Rajah 4 menunjukkan konsep penyediaan realiti maya proses rawatan air. Bagi memulakan penjelajahan secara maya, pelajar perlu klik pada *link* yang diberikan samada melalui telefon pintar atau komputer. Setelah klik, pelajar akan terus memasuki paparan utama dimana pelajar dibenarkan membuat pilihan *learning outcome*, *start lesson* atau *credit*. Bagi tujuan meningkatkan kefahaman serta menggalakkan pembelajaran secara aktif ikon-ikon *hotspot* dan navigasi turut disediakan. Pelajar boleh menjelajahi proses rawatan air berpanduan arahan-arahan yang diberikan. Setelah selesai, pelajar perlu menjawab soalan kuiz yang telah disediakan.

Penilaian dilaksanakan setelah pelajar selesai menjelajahi aplikasi VRi ini. Borang soal selidik diedarkan kepada 30 responden yang terdiri daripada pelajar Diploma Kejuruteraan Awam Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah yang sedang mengikuti kursus *Water Supply and Waste Water Engineering* pada sesi 2020/2021. Borang soal selidik tersebut mengandungi 14 item. Skala Likert digunakan dalam soal selidik ini dimana petunjuk adalah; 1= Sangat tidak setuju, 2= Tidak setuju, 3= Tidak pasti, 4= Setuju dan 5= Sangat Setuju bagi menilai keberkesanan penggunaan aplikasi tersebut seperti Jadual 1.



Rajah 4. Konsep penyediaan bahan realiti maya

Jadual 1. Skor skala Likert dan tahap keberkesanan

Penilaian	Skor	Tahap Keberkesanan Min Skor
Sangat Tidak Setuju	1	
Tidak Setuju	2	1.00 – 2.39 (Rendah)
Tidak Pasti	3	2.40 – 3.79 (Sederhana)
Setuju	4	3.80 – 5.00 (Tinggi)
Sangat Setuju	5	

Tahap keberkesanan bagi menilai 14 item soal selidik dibahagi kepada 3 peringkat. Menurut Lendal (2007) tahap keberkesanan yang rendah dengan min skor 1.00 hingga 2.39, tahap keberkesanan sederhana dengan min skor 2.40 hingga 3.79 dan tahap keberkesanan yang tinggi dengan min skor antara 3.80 hingga 5.00.

### 3. Dapatan

Aplikasi realiti maya yang mengandungi gambar dan video panorama 360 darjah adalah simulasi audiovisual yang membolehkan pelajar melihat sekeliling melalui skrin telefon pintar atau komputer ke semua arah, sama seperti mereka lihat dalam kehidupan nyata. Ia juga mengandungi butang antara muka interaktif yang dapat menghubungkan pengguna ke video bagi mendorong pergerakan satu tempat ke satu tempat bagi mendapat gambaran atau informasi yang lebih jelas berkaitan proses rawatan air.

Jadual 2 menunjukkan penilaian keberkesanan penggunaan aplikasi realiti maya proses rawatan air. Purata min tertinggi merujuk item no.6, no.11 dan no.12 dengan purata min masing-masing 4.97, 4.93 dan 4.90. Setelah menggunakan aplikasi tersebut pelajar bersetuju antara muka (*Interface*) dan navigasi yang disediakan dalam aplikasi ini adalah jelas dan mudah difahami. Pelajar turut bersetuju aplikasi realiti maya interaktif ini mampu menarik minat untuk mendalami topik proses rawatan air. Pelajar juga menyatakan kecenderungan sentiasa bersikap positif bagi menerima kaedah pembelajaran menggunakan teknologi terkini. Ini bertepatan kajian yang dilaksanakan oleh Ryan Yovanda et.al (2020), Yusof et.al (2017) dan Daud et.al (2015) dimana teknologi imersif realiti maya yang diterapkan mempunyai banyak manfaat dan sangat membantu pelajar terutama beroleh pengalaman dalam mempersiapkan kemampuan diri terhadap topik yang diikuti. Menurut Muhamad Nazrul et.al (2021) penggunaan realiti maya bakal menawarkan nilai pendidikan yang tinggi dalam proses penyebaran maklumat secara interaktif.

Manakala purata min terendah pula merujuk kepada item no.3 (2.67) iaitu berkaitan pernyataan “saya pernah guna aplikasi realiti maya interaktif”. Melalui dapatan ini pelajar masih lagi belum terdedah sepenuhnya penggunaan teknologi realiti maya. Ini mungkin disebabkan oleh bahan itu sendiri yang masih kurang di negara kita. Purata min kedua terendah pula merujuk kepada item no. 2 (3.47) iaitu berkaitan pertanyaan “saya mengetahui kaedah pembelajaran secara realiti maya interaktif”. Walaupun teknologi ini telah lama berkembang, sebahagian pelajar masih belum mengetahui kewujudannya. Oleh demikian, pembangunan dan penggunaan teknologi ini amat penting bagi mengelakkan pelajar ketinggalan. Para pendidik harus diberi pendedahan dan latihan bagi tujuan penggunaan dan penyediaan bahan seperti ini. Melalui analisis yang dijalankan, didapati purata min keseluruhan keberkesanan penggunaan aplikasi realiti maya terhadap proses rawatan air adalah tinggi dengan min skor 4.51. Berdasarkan keputusan yang diperolehi, dapat dirumuskan kebanyakan pelajar menunjukkan maklum balas yang positif. Pelajar turut menyatakan minat yang tinggi semasa menggunakan

aplikasi realiti maya proses rawatan air ini. Walaupun hanya berada di kelas, pelajar turut merasakan seperti berada di lokasi sebenar. Sebahagian daripada pelajar turut menyatakan ia merupakan kali pertama mereka menggunakan aplikasi tersebut, sama ada secara langsung atau tidak langsung. Menurut Salbiah et.al (2021), inovasi VR ini merupakan satu inovasi masa depan yang dijangka memberi impak yang efektif kepada dunia pendidikan.

Jadual 2. Penilaian aplikasi realiti maya proses rawatan air

No	Item	Purata Min	Tahap
1	Saya pernah mendengar kaedah pembelajaran secara imersif realiti maya interaktif	3.53	Sederhana
2	Saya mengetahui kaedah pembelajaran secara realiti maya interaktif	3.47	Sederhana
3	Saya pernah guna aplikasi realiti maya interaktif	2.67	Sederhana
4	Kandungan aplikasi realiti maya interaktif ini sangat baik dan menarik	4.90	Tinggi
5	Aplikasi realiti maya interaktif ini mudah untuk digunakan dalam pembelajaran	4.80	Tinggi
6	Antaramuka ( <i>Interface</i> ) dan navigasi yang disediakan dalam aplikasi ini adalah jelas dan mudah difahami	4.97	Tinggi
7	Saya memahami dengan jelas topik yang dipelajari melalui aplikasi ini	4.87	Tinggi
8	Realiti maya interaktif ini membantu meningkatkan pemahaman saya berkaitan topik proses rawatan air	4.80	Tinggi
9	Persembahan maklumat yang disediakan melalui aplikasi realiti maya ini mudah diikuti	4.80	Tinggi
10	Aplikasi realiti maya interaktif ini meningkatkan kaedah pembelajaran secara sendiri	4.90	Tinggi
11	Aplikasi realiti maya interaktif ini mampu menarik minat untuk mendalami topik proses rawatan air	4.93	Tinggi
12	Saya bersikap positif menerima kaedah pembelajaran yang menggunakan teknologi imersif realiti maya ini	4.90	Tinggi
13	Kualiti audio dan video yang dipaparkan dalam aplikasi ini jelas dan sangat baik	4.83	Tinggi
14	Kualiti grafik yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sangat baik	4.83	Tinggi
<b>Purata skor min keseluruhan</b>			
Tahap keberkesanan penggunaan aplikasi yang telah dibangunkan terhadap oleh pelajar yang mengambil kursus <i>water supply and waste water engineering</i> , Program Diploma Kejuruteraan Awam.		<b>4.51</b>	<b>Tinggi</b>



#### 4. Perbincangan dan Kesimpulan

Teknologi realiti maya mampu membantu dalam proses pengajaran dan pembelajaran, lebih-lebih lagi dalam era pembelajaran abad ke-21. Secara keseluruhan, tahap keberkesanan penggunaan aplikasi realiti maya proses rawatan air oleh pelajar berada pada tahap tinggi. Farhana & Noor Azah (2021) turut menyatakan dalam kajiannya virtual reality yang digunakan dalam kelas menunjukkan peningkatan dalam hasil akademik pelajar. Walau bagaimanapun bahan ini perlu ditambah baik mengikut teknologi semasa bagi membolehkan penggunaannya mudah dicapai. Antara penambahbaikan yang boleh dilaksanakan bagi meningkatkan penggunaan bahan ini dalam sektor pendidikan adalah seperti berikut:

1. Menambahbaik kurikulum dan silibus dengan menerapkan elemen teknologi imersif dan kaedah pembelajaran abad ke 21;
2. Mengenal pasti kursus dan topik yang sesuai bagi pembangunan realiti maya berdasarkan silibus semasa;
3. Memberi pendedahan dan latihan pembangunan bahan realiti maya kepada tenaga pengajar;
4. Menggalakkan pelajar menggunakan teknologi imersif realiti maya dalam pembelajaran.

Realiti maya adalah antara teknologi yang boleh diterokai secara berterusan dan semakin mendapat tempat dalam bidang pendidikan. Sekiranya teknologi realiti maya dapat digunakan dengan sewajarnya, ia mampu membantu mengekalkan perhatian dan minat pelajar di dalam kelas. Selain itu, kualiti pengajaran dan pembelajaran yang dilaksanakan menjadi lebih bermakna. Aplikasi realiti maya juga dapat menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih aktif serta mewujudkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan. Melalui penggunaan teknologi ini, pensyarah dapat menjelaskan kepada pelajar dengan lebih terperinci berkaitan topik dipelajari seterusnya kualiti pengajaran dan pembelajaran akan lebih berkesan. Kajian lanjut amat diperlukan bagi membantu usaha untuk memastikan teknologi realiti maya ini boleh digunakan dengan jayanya pada masa depan.

#### Penghargaan

Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Encik Aminuddin Bin Mesir, Pengurus Daerah Pengurusan Air Pahang Berhad Kuantan dan Encik Mohd Rizwan Bin Hamid, Pengurus Loji Rawatan Air Panching, Kuantan atas kerjasama, sokongan dan dorongan yang berterusan dalam membantu kami menyelesaikan projek ini.



## Rujukan

- Allessi, S. & Trollip, M. (2001). *Multimedia for learning*. Boston, MA: Allyn & Bacon Publishers
- Daud, R., Ab. Jalil, Z. & M.Gunawan, M.N. (2015). Community College Students' Perception Towards Digital Learning In Malaysia. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 195, 1798–1802
- Farhana F. & Noor Azah A.R (2021). Pendidikan Interaktif: Penerokaan Virtual Reality (VR) Dalam Visualisasi Model Seni Bina. *ANP Journal of Social Science and Humanities*. Vol.2 No2 (2021) Page 26-38
- Gonz, M. (2020). Implications of Virtual Reality in Arts Education : Research Analysis in the Context of Higher Education. *Education Science* 10(225): 1–19
- Ismail, M.I, Zakaria, A.F, Ismail, I.M., Othman, H., & Samsudin, M.A. (2019). Design and Development of Augmented Reality Teaching Kit: In TVET Learning Context. *International Journal of Engineering & Technology*, 8(1), 129–34
- Johar, S.H. & Abdullah, N.S. (2018). A Concept Of Augmented Reality Module For Electronic Subject. *Online Journal for TVET Practioners*, UTHM
- Lendal H.K & Diane W. (2007). *Management by Menu*, 4<sup>th</sup> Edition. London, Hoboken, N.J: John Wiley & Son Inco.
- Muhamad Nazrul Z.A, Muhammad Helmi N. & Noorhayati M.N (2021). Keberkesanan Penggunaan Realitu Maya dalam Kurikulum Pendidikan Malaysia. *Jurnal Dunia Pendidikan*. Vol. 3, No. 1, 729-737, 2021. <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpp>
- Muhammad Jamil (2018). Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality (VR) di perpustakaan. *Buletin Perpustakaan Universiti Islam Indonesia*, 9(1) 2018, 99-113
- Putro, H. T. (2015). Makalah Studi Mandiri: Kajian Virtual Reality. Makalah Studi Mandiri Program Pascasarjana Teknik Arsitektur Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Rafidah Daud, Noor Azah Abd Raman & Zarulrizam Ab. Jalil (2020). Penggunaan Augmented Reality Video Di dalam Pendidikan TVET. In *IJEAP International Journal of Education and Pedagogy*, Vol. 2, No. 1, 253-263 2020
- Ryn Yovanda, Gege Mulyani & Nuriska Garnitasi (2020). Penerapan teknologi imersif pada Axia Class program di jenjang SMK. *Inovasi Kurikulum*, 17(2)(2020) 87-97. <https://ejournal.upi.edu/index.php/JIK/issue/view/2210>



Salbiah M.S, Ahmad Sahli M.H, Norasma M.S, Nur Shliza S., Nur Hazelen M.R, Mohd Zafian M.Z (2021). Teknologi Virtual Reality Amali Haji: Satu Inovasi Masa Hadapan: Jurnal Islam dan Masyarakat Kontemporari Vol 22 No 2 (2021).

<https://journal.unisza.edu.my/jimk/index.php/jimk/article/view/577>

Yusof M.S, Said C.S, Mohd Nasir M.R & Rozali A. (2017). Aplikasi Teknologi Realiti Maya dalam Pembangunan Koswer Rumah Tradisional Melayu Terengganu. Kupas Seni: Jurnal Seni dan Pendidikan Seni, Vol. 5 (2017) / (76-86).

<https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JSPS/article/view/2273>