



MENEROKA KESEDARAN TERHADAP TEKNOLOGI IMERSIF: POTENSI DAN CABARAN

EXPLORING THE AWARENESS OF IMMERSIVE TECHNOLOGY: POTENTIAL AND CHALLENGES

Nazlena Mohamad Ali¹, Norshita Mat Nayan^{2*}, Mohamad Hidir Mhd Salim^{3*}, Zuraini Yakob⁴

¹ Institut Visual Informatik, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia
Email: nazlena.ali@ukm.edu.my

² Institut Visual Informatik, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia
Email: norshitaivi@ukm.edu.my

³ Institut Visual Informatik, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia
Email: mhdhidir@ukm.edu.my

⁴ Institut Visual Informatik, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia
Email: p121442@siswa.ukm.edu.my

* Corresponding Author

Article Info:

Article history:

Received date: 17.10.2024

Revised date: 31.10.2024

Accepted date: 11.11.2024

Published date: 11.12.2024

To cite this document:

Ali, N. M., Nayan, N. M., Salim, M. H. M., & Yakob, Z. (2024). Meneroka Kesedaran Terhadap Teknologi Imersif: Potensi Dan Cabaran. *Journal of Information System and Technology Management*, 9 (37), 98-108.

DOI: 10.35631/JISTM.937008

This work is licensed under [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Abstrak:

Teknologi imersif, seperti Realiti Maya (VR) dan Realiti Terimbuh (AR), semakin mendapat perhatian dalam sektor pendidikan di seluruh dunia, termasuk di Malaysia. Kajian ini bertujuan untuk meneroka tahap kesedaran dan penerimaan teknologi imersif dalam kalangan guru, pelajar, dan kakitangan pendidikan di Negeri Perlis. Kajian ini juga mengenal pasti strategi yang berkesan untuk meningkatkan pelaksanaannya dalam bilik darjah. Data kajian dikumpulkan melalui soal selidik yang melibatkan 90 responden daripada kakitangan sektor pendidikan, guru dan pelajar. Dapatan kajian menunjukkan bahawa teknologi imersif berpotensi besar untuk meningkatkan tahap penglibatan pelajar serta memudahkan pemahaman terhadap konsep-konsep yang kompleks dalam mata pelajaran disekolah. Responden menyatakan bahawa penggunaan AR dan VR telah menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif, sekaligus meningkatkan motivasi pelajar. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa cabaran yang dikenal pasti, antaranya kos peralatan yang tinggi, kekurangan latihan untuk guru, dan masalah teknikal seperti kesukaran mengakses teknologi di kawasan luar bandar. Kajian ini turut mencadangkan beberapa strategi untuk mengatasi cabaran-cabaran tersebut, termasuk memperluaskan akses kepada peralatan teknologi imersif melalui kerjasama dengan pihak kerajaan dan sektor swasta, serta menyediakan latihan komprehensif kepada guru-guru agar mereka lebih bersedia mengintegrasikan

teknologi ini ke dalam pengajaran. Tambahkan pula, kurikulum harus disesuaikan agar selari dengan penggunaan AR/VR dalam mencapai objektif pembelajaran. Namun demikian, teknologi imersif berpotensi untuk memperbaiki pengalaman pembelajaran dan meningkatkan motivasi pelajar, namun usaha yang lebih agresif diperlukan untuk memastikan kejayaan pelaksanaannya dalam sistem pendidikan di Malaysia terutama di negeri Perlis.

Kata Kunci:

Teknologi Imersif, Realiti Maya, Realiti Terimbuh, Strategi Pendidikan

Abstract:

Immersive technologies, such as Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR), are gaining increasing attention in the education sector worldwide, including in Malaysia. This study aims to explore the level of awareness and acceptance of immersive technologies among teachers, students, and educational staff in Perlis. It also identifies effective strategies to enhance its implementation in the classroom. Data for this study was collected through a survey involving 90 respondents from the educational sector, including teachers and students. The findings indicate that immersive technologies have great potential to enhance student engagement and facilitate understanding of complex concepts in school subjects. Respondents reported that the use of AR and VR has made learning more engaging and interactive, thus increasing student motivation. However, several challenges were identified, such as the high cost of equipment, lack of training for teachers, and technical issues, including difficulties in accessing the technology in rural areas. This study also proposes several strategies to address these challenges, including expanding access to immersive technology equipment through collaborations with the government and private sectors, and providing comprehensive training to teachers to better prepare them for integrating this technology into their teaching. Additionally, the curriculum should be adjusted to align with the use of AR/VR to meet learning objectives. Nonetheless, immersive technologies hold great potential to improve the learning experience and increase student motivation, but more aggressive efforts are needed to ensure its successful implementation within the education system in Malaysia, particularly in Perlis.

Keywords:

Immersive Technology, Virtual Reality, Augmented Reality, Educational Strategies

Pengenalan

Teknologi imersif semakin popular di sekolah-sekolah di seluruh dunia, termasuk di Malaysia. Teknologi imersif merujuk kepada teknologi yang mencipta persekitaran atau pengalaman digital yang sangat mendalam dan menyerupai realiti, dengan tujuan untuk melibatkan pengguna secara lebih interaktif dan realistik. Teknologi ini menggunakan pelbagai alat dan teknik untuk mensimulasikan atau menambah realiti fizikal, membolehkan pengguna berinteraksi dengan dunia maya atau gabungan dunia maya dan nyata. Kementerian Pendidikan Malaysia secara aktif telah melaksanakan pelbagai program yang berkaitan dengan teknologi ini seperti Program Imersif Tinggi untuk meningkatkan kemahiran bahasa bagi pelajar sekolah rendah (Abdullah & Mohamad, 2020).

Selain itu, peralihan kepada buku teks digital dan penggunaan platform dalam talian seperti Google Classroom adalah langkah progresif untuk memperbaiki penyampaian pendidikan (Sahrir et al., 2019). Walaupun teknologi imersif seperti reality terimbuh (AR) dan realiti maya (VR) semakin diterima kerana potensinya dalam menjadikan pembelajaran lebih menarik dan berkesan, manfaat ini disertai dengan cabaran yang ketara. Terdapat beberapa penyelidikan yang telah dijalankan menunjukkan bahawa teknologi ini berjaya meningkatkan kepuasan, keyakinan dan penglibatan pelajar secara keseluruhannya dan dapat memperbaiki pengalaman pembelajaran (Ryan et al., 2022). Sekolah-sekolah yang menggunakan pendekatan ini dengan penggunaan alat-alat yang sesuai menunjukkan ianya mempunyai perkembangan yang baik terutama dalam bidang perubatan, matematik, dan pembelajaran Bahasa. Ini kerana teknologi ini menawarkan cara belajar yang lebih inovatif dari segi penyampaian kandungan pendidikan serta membantu pelajar membangunkan kemahiran profesional yang tinggi (Lysak, 2022).

Walau bagaimanapun, penggunaan teknologi imersif dalam pendidikan mempunyai pelbagai cabaran. Salah satu cabaran terbesar adalah kos peralatan yang tinggi, yang boleh menjadi satu kekangan capaian dikebanyakkan sekolah, terutamanya di kawasan luar bandar yang kekurangan dana (Zheng, 2024). Selain daripada itu, penciptaan kandungan untuk teknologi ini juga memerlukan sumber yang tinggi dan kepakaran, yang boleh menjadi cabaran tambahan. Dalam persekitaran pembelajaran jarak jauh, di mana penglibatan pelajar sangat penting, teknologi ini menawarkan banyak manfaat tetapi juga memerlukan tahap literasi digital yang tinggi serta capaian internet yang sesuai (Baxter, 2023).

Kajian ini bertujuan untuk menilai tahap kesedaran penggunaan teknologi imersif dalam pendidikan di Perlis, dengan meneliti persepsi terhadap penggunaan teknologi imersif dalam pengajaran dan pembelajaran. Hasil kajian ini akan membantu pihak bekepentingan seperti pegawai pendidikan dan guru di Perlis dalam merangka strategi bagi membangunkan modul pembelajaran berdasarkan tahap kesedaran penggunaan teknologi imersif.

Latar Belakang Kajian

Perlaksanaan teknologi AR/VR dalam pendidikan di Malaysia boleh meningkatkan hasil pembelajaran, menjadikan pelajaran lebih menarik, dan menambah semangat pelajar terhadap pelbagai subjek (Assem et al., 2022; Kenedi, 2023). Teknologi ini boleh merevolusikan kaedah pengajaran, menjadikan pendidikan lebih interaktif, mendalam dan berkesan. Walaupun terdapat pelbagai kebaikan, cabaran masih wujud kekangan seperti kos yang tinggi, keperluan untuk penyelenggaraan perkakasan dan perisian yang berterusan serta risiko teknologi menjadi usang. Faktor-faktor ini boleh menghadkan kebolehkembangan dan kesinambungan teknologi imersif dalam persekitaran pendidikan.

Pelbagai perbincangan telah dijalankan berkaitan dengan teknologi imersif dalam sektor pendidikan ini, dan ulasan kepada kebaikan dan cabaran telah banyak dibincangkan. Teknologi imersif menawarkan pelbagai kebaikan yang signifikan dalam konteks pendidikan dan pembelajaran. Salah satu kebaikan utama ialah keupayaannya untuk mewujudkan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Dengan teknologi seperti AR/VR pelajar dapat terlibat secara langsung dalam simulasi persekitaran yang hampir menyerupai realiti, membolehkan mereka mengalami pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna. Teknologi ini juga berperanan besar dalam meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep kompleks yang sukar dicapai melalui kaedah konvensional.

Visualisasi 3D dan interaksi langsung dengan elemen-elemen digital memudahkan pelajar untuk memahami subjek yang bersifat abstrak seperti sains, matematik, dan kejuruteraan. Selain itu, teknologi imersif juga meningkatkan tahap penglibatan pelajar, memandangkan ia membolehkan mereka berinteraksi secara aktif dengan bahan pembelajaran, seterusnya memupuk motivasi dan minat yang lebih tinggi. Walau bagaimanapun, teknologi imersif juga mempunyai beberapa keburukan yang perlu diberi perhatian. Salah satu cabaran utama ialah kos pelaksanaan yang tinggi, terutamanya bagi sekolah-sekolah yang mempunyai kekangan bajet. Pembelian peralatan seperti headset VR, peranti AR, serta perisian yang bersesuaian memerlukan pelaburan yang besar, yang boleh menghadkan akses kepada teknologi ini di kalangan institusi pendidikan yang kurang berkemampuan.

Tambahan pula, kekurangan latihan dan sokongan teknikal untuk guru-guru juga merupakan isu yang perlu diatasi. Tanpa pengetahuan yang mencukupi tentang cara mengintegrasikan teknologi imersif ke dalam pengajaran, guru mungkin menghadapi kesukaran untuk memanfaatkannya secara berkesan. Dari sudut kesihatan, penggunaan teknologi ini untuk tempoh yang lama juga boleh menyebabkan masalah seperti ketegangan mata, mabuk gerakan, dan ketidakselesaan fizikal lain dalam kalangan pengguna, terutamanya pelajar muda. Oleh itu, walaupun teknologi imersif mempunyai potensi besar dalam memperkaya pengalaman pembelajaran, cabaran-cabaran ini perlu ditangani untuk memastikan ia boleh dimanfaatkan secara menyeluruh dan lestari dalam sistem pendidikan.

Peranan Teknologi dalam Pengembangan Pendidikan

Pelbagai kajian telah dijalankan untuk meneroka bagaimana teknologi yang mempengaruhi pendidikan, dengan fokus kepada pembelajaran dalam talian, realiti terimbuh (*augmented reality*), platform pembelajaran interaktif, dan penilaian berasaskan komputer. Sebagai contoh, kajian oleh Bistaman et al. (2018) telah meneroka penggunaan teknologi realiti terimbuh dalam pendidikan sekolah rendah di Perlis, dengan menonjolkan manfaat penggunaan alat inovatif ini di dalam bilik darjah (Bistaman et al., 2018).

Realiti terimbuh boleh menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif, namun ia memerlukan pelaburan yang besar dalam teknologi serta latihan untuk guru. Cabaran utama adalah memastikan semua sekolah mempunyai sumber yang mencukupi dan para guru dilengkapi dengan persediaan yang mencukupi untuk mengintegrasikan alat-alat ini ke dalam amalan pengajaran mereka. Tahir (2021) pula meneliti bagaimana guru-guru Bahasa Inggeris di sekolah menengah di Perlis menggunakan Google Classroom semasa pandemik COVID-19. Kajian ini menunjukkan bagaimana teknologi membantu memudahkan pembelajaran jarak jauh dan mengekalkan kesinambungan pendidikan dalam keadaan yang mencabar (Wan Ahmad et al., 2022; Tahir, 2021).

Walaupun penerimaan Google Classroom secara pantas sangat baik, kajian ini turut menonjolkan isu-isu seperti jurang digital dan tahap literasi digital yang berbeza-beza dalam kalangan guru dan pelajar. Faktor-faktor ini boleh mempengaruhi keberkesanan pembelajaran jarak jauh dan perlu ditangani untuk memastikan akses pendidikan yang adil dan saksama bagi semua. Altnay (2020) meneroka bagaimana teknologi boleh meningkatkan penglibatan ibu bapa dalam pendidikan sains, dengan menekankan peranan teknologi dalam menyokong pembelajaran di luar bilik darjah (Altnay, 2020).

Teknologi boleh memudahkan komunikasi yang lebih baik antara ibu bapa, pelajar, dan guru, sekali gus membantu menyokong pembelajaran pelajar. Walau bagaimanapun, mungkin terdapat cabaran berkaitan dengan tahap akses teknologi dan literasi yang berbeza-beza dalam kalangan ibu bapa, yang boleh mempengaruhi keberkesanan alat-alat ini dalam memupuk penglibatan ibu bapa. Kajian-kajian ini secara keseluruhannya menunjukkan bahawa walaupun teknologi menawarkan potensi besar dalam mempertingkatkan pendidikan, cabaran-cabaran seperti kekurangan sumber, latihan, dan literasi digital perlu diatasi untuk memastikan penggunaannya dapat memberikan impak positif yang signifikan.

Cabaran dan Peluang dalam Pelaksanaan Teknologi Imersif dalam Pendidikan di Malaysia

Kementerian Pendidikan Malaysia telah mengiktiraf kepentingan program imersif, terutamanya dalam meningkatkan kemahiran bahasa dalam kalangan murid sekolah rendah (Abdullah & Mohamad, 2020). Namun begitu, isu-isu teknikal seperti kekurangan bahan VR dan video 360 darjah serta masalah sambungan internet telah menghalang penggunaan teknologi imersif secara efektif dalam pendidikan (Adnan et al., 2020). Di samping itu, kekurangan latihan guru, kaedah pengajaran yang sesuai, dan masalah teknikal turut menyumbang kepada cabaran dalam penggunaan media imersif dalam pendidikan (Erturk & Reynolds, 2020). Walaupun isu-isu ini adalah besar, penyelidikan mencadangkan bahawa untuk mengatasi halangan ini, kita perlu menangani kekangan teknikal dan melabur dalam pembangunan guru serta penambahbaikan infrastruktur. Tanpa pendekatan yang komprehensif, potensi manfaat teknologi imersif mungkin tidak dapat direalisasikan sepenuhnya.

Di Malaysia, penerimaan teknologi baharu, termasuk teknologi imersif, masih berada pada peringkat awal (Aziz & Wahid, 2020). Kadar penerimaan yang perlahan ini selaras dengan penemuan yang menunjukkan bahawa hanya peratusan kecil syarikat di Malaysia telah menerima teknologi canggih (Sakrabani & Ping, 2020). Selain itu, kajian mengenai halangan penerimaan teknologi mendedahkan cabaran yang wujud dalam organisasi dan dalam persekitaran yang lebih luas (Hoang et al., 2019). Kadar penerimaan yang perlahan ini menekankan keperluan peningkatan strategi yang lebih proaktif bagi menggalakkan penggunaan teknologi. Pembuat dasar dan kementerian pendidikan harus mengenal pasti dan menangani cabaran penerimaan ini bagi mengelakkan sektor pendidikan kita ketinggalan daripada arus perkembangan global dan kehilangan manfaat daripada teknologi imersif yang diterokai.

Untuk mengatasi cabaran-cabaran ini, adalah penting untuk mempertimbangkan peranan dasar kerajaan dan bantuan dalam mempromosikan penggunaan teknologi mampan di Malaysia (Bakar et al., 2020). Sokongan kerajaan merupakan faktor penting dalam menggalakkan penerimaan teknologi baharu dalam pelbagai sektor, termasuk pendidikan dan perniagaan (Abdullah et al., 2013). Di samping itu, memahami faktor-faktor umum yang membantu perusahaan kecil dan sederhana (PKS) di Malaysia menerima teknologi juga perlu diperhalusi untuk menyokong integrasi teknologi imersif merentas industri yang berbeza (Abdullah et al., 2013). Walaupun dasar kerajaan boleh memberi impak yang besar terhadap penerimaan teknologi, terdapat pelbagai keperluan lain yang perlu dikaji sebagai inisiatif yang disasarkan bagi menangani cabaran yang dihadapi dalam sektor pendidikan supaya dapat memberi sokongan dalam peningkatan pembelajaran disekolah.

Kaedah Kajian

Soal selidik telah dijalankan secara atas talian melibatkan 90 orang responden yang dipilih menggunakan metod persampelan rawak. Persampelan rawak dipilih kerana kajian ini dijalankan dalam sebuah simposium teknologi pendidikan di Perlis melibatkan peserta dalam kalangan pegawai, guru dan pelajar di Perlis. Pada peringkat pertama, analisis data dijalankan secara kuantitatif bagi mengenal pasti pernyataan atau pilihan yang paling popular, bagi menunjukkan corak pemikiran peserta. Seterusnya, analisis dilaksanakan terhadap data-data yang diperolehi yang berkaitan dengan penggunaan teknologi imersif dalam pendidikan. Perbincangan kajian dalam artikel ini adalah berkaitan dengan demografi responden, kebaikan penggunaan AR/VR dalam pendidikan serta faedah dan cabaran yang dihadapi. Soal selidik dihantar secara atas talian untuk memudahkan pengedaran dan proses pengumpulan data. Tinjauan melalui kaedah soal selidik ini berlangsung selama sebulan dari April hingga Mei 2024.

Dapatan Kajian dan Perbincangan

Kajian ini melibatkan seramai 90 orang responden yang terdiri daripada guru, pelajar, dan kakitangan sektor pendidikan di Negeri Perlis. Tujuan utama kajian ini adalah untuk menilai tahap penerimaan responden terhadap penggunaan teknologi Realiti Terimbuh (AR) dan Realiti Maya (VR) dalam pendidikan, serta mengenal pasti cabaran-cabaran yang dihadapi dalam pelaksanaannya. Dengan mengambil kira kepelbagaian latar belakang responden, kajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai sejauh mana teknologi imersif ini diterima dan digunakan dalam konteks pendidikan di Perlis.

Dapatan kajian ini penting dalam memahami bagaimana AR/VR dapat menyokong proses pengajaran dan pembelajaran, serta mengenal pasti faktor-faktor yang mungkin menghalang penggunaannya secara meluas. Antara fokus utama adalah untuk menilai sama ada teknologi ini telah berjaya meningkatkan pengalaman pembelajaran dan penglibatan pelajar, di samping meneliti cabaran seperti kekangan sumber, tahap literasi digital, serta isu-isu teknikal yang mungkin timbul semasa pelaksanaan. Kajian ini juga memberikan pandangan yang lebih mendalam tentang keperluan latihan untuk guru dan penyediaan infrastruktur yang mencukupi bagi memastikan kejayaan integrasi teknologi AR/VR dalam pendidikan di Malaysia, khususnya di Perlis.

Bahagian A: Demografi

Kajian ini melibatkan 90 responden dari Negeri Perlis, Malaysia. Jadual 1 menunjukkan ciri-ciri demografi responden kajian.

Jadual 1: Demografi Responden

Ciri Demografi	Jumlah (N = 90)
Kumpulan Umur:	
Bawah 12 tahun	4 (4.4%)
13-17 tahun	0 (0.0%)
18-30 tahun	9 (10.0%)
31-50 tahun	57 (63.3%)
Atas 51 tahun	20 (22.2%)
Pekerjaan:	
Guru	63 (70.0%)
Pelajar	4 (4.4%)

Ciri Demografi	Jumlah (N = 90)
Pegawai Pendidikan	11 (12.2%)
Lain-lain	12 (13.3%)
Tahap Pendidikan Tertinggi:	
Universiti	74 (82.2%)
Sekolah Menengah	12 (13.3%)
Sekolah Rendah	4 (4.4%)
Lain-lain	0 (0.0%)
Keterbiasaan dengan AR/VR:	
Tidak tahu langsung	1 (1.1%)
Tahu sedikit	25 (27.8%)
Tahu hanya pengetahuan asas	34 (37.8%)
Tahu banyak	13 (14.4%)
Tahu sangat banyak	17 (18.9%)

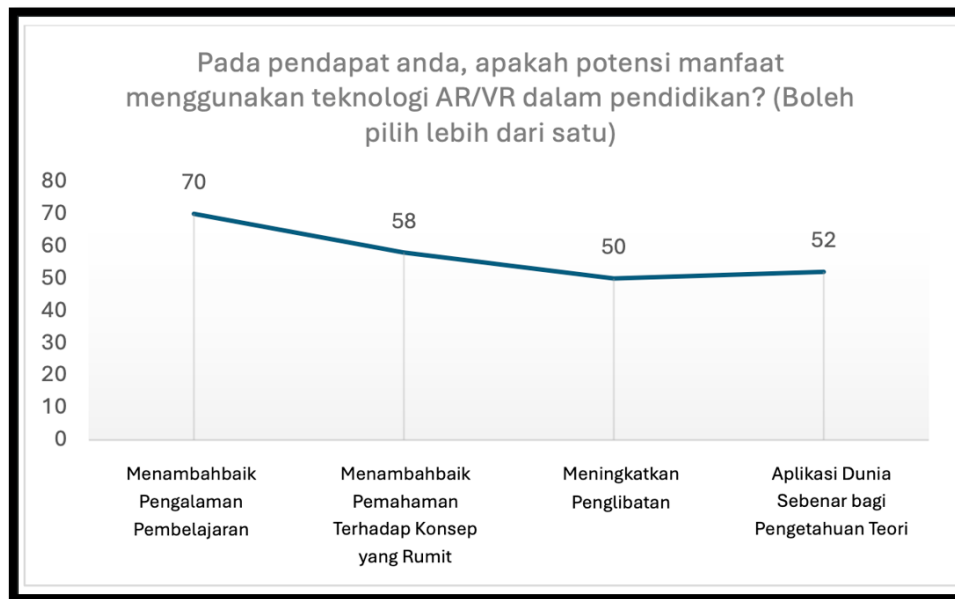
Kajian demografi menunjukkan bahawa kebanyakan responden berumur antara 31 hingga 50 tahun, yang menggambarkan bahawa sampel kajian ini sebahagian besarnya terdiri daripada golongan pendidik dan profesional dalam pendidikan. Taburan umur menunjukkan bahawa kebanyakan responden berusia antara 31 hingga 50 tahun, dengan 63.3% berada dalam lingkungan ini. Ini mencadangkan bahawa sampel kajian terdiri sebahagian besarnya daripada pendidik dan profesional dalam bidang pendidikan. Ketiadaan perwakilan dari kumpulan umur 13-17 tahun serta penyertaan yang minimum daripada mereka yang berumur bawah 12 tahun menunjukkan bahawa pandangan pelajar yang lebih muda, yang terlibat secara langsung dengan teknologi pendidikan, tidak diwakili dengan baik.

Walau bagaimanapun, hasil kajian ini boleh ditafsirkan dari sudut pandangan pengamal pendidikan. Dari segi pekerjaan, kebanyakan responden adalah guru (70.0%), manakala pelajar hanya terdiri daripada 4.4% sampel. Penekanan yang besar kepada guru bermaksud kajian ini kemungkinan besar mencerminkan pengalaman dan pendapat mereka yang melaksanakan dan menguruskan teknologi pendidikan, bukannya pelajar yang menggunakannya. Dengan hanya sedikit pelajar yang diwakili, penemuan kajian cenderung memihak kepada perspektif pengamal pendidikan. Tahap pendidikan tertinggi responden menunjukkan bahawa kebanyakan mereka telah menghadiri universiti (82.2%).

Tahap pendidikan yang tinggi dalam kalangan responden ini mungkin mempengaruhi tahap keterbiasaan mereka dengan serta pandangan mereka terhadap teknologi imersif, memandangkan mereka yang mempunyai pendidikan lebih tinggi mungkin mempunyai pengalaman dan jangkaan yang berbeza berbanding dengan mereka yang mempunyai pendidikan yang kurang formal. Akhir sekali, keterbiasaan dengan AR/VR menunjukkan pelbagai tahap pengetahuan, dengan 37.8% hanya mengetahui maklumat asas dan 18.9% sangat berpengetahuan. Kepelbagaian ini menunjukkan perbezaan tahap pemahaman dalam kalangan responden, yang boleh mempengaruhi pandangan mereka terhadap integrasi teknologi ini dalam pendidikan. Peratusan responden yang tidak mengetahui tentang AR/VR (1.1%) adalah rendah, menunjukkan bahawa kebanyakan mereka mempunyai kesedaran tentang teknologi ini, yang membantu dalam memahami sejauh mana tahap keterbiasaan pendidik dan pihak lain dengan teknologi ini.

Bahagian B: Kebaikan Penggunaan AR/VR dalam Pendidikan

Dibahagian ini, penilaian dibuat adalah untuk mengetahui dan menilai kesedaran responden berkaitan kebaikan teknologi yang ada. Data mengenai faedah penggunaan AR/VR dalam pendidikan, seperti yang ditunjukkan dalam Gambarajah 1, menonjolkan beberapa kelebihan utama. Faedah yang paling kerap disebut ialah peningkatan pengalaman pembelajaran, dengan 70 responden menyatakan hal ini. Ini menunjukkan bahawa ramai yang percaya bahawa AR/VR boleh menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif (Innocenti et al., 2019). Dengan mencipta pengalaman imersif dan berasaskan amali, AR/VR dapat membantu pelajar belajar dengan cara yang lebih menyeronokkan dan berkesan berbanding kaedah tradisional.

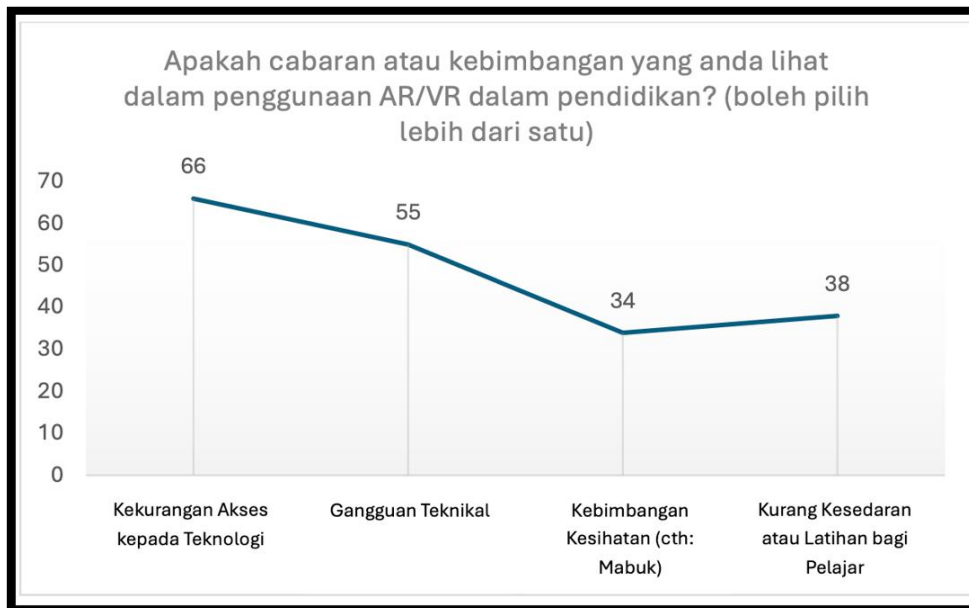


Gambarajah 1: Potensi Kebaikan Penggunaan AR/VR dalam Pendidikan

Satu lagi faedah utama ialah peningkatan pemahaman terhadap konsep-konsep yang kompleks, yang dinyatakan oleh 58 responden. AR/VR mampu menjadikan subjek yang sukar lebih mudah difahami dengan memvisualisasikan dan berinteraksi dengan idea-idea abstrak. Ini dapat membantu pelajar memahami topik yang rumit dengan lebih baik, kerana mereka dapat melihat dan mengalami konsep-konsep ini secara lebih konkrit (Noah & Das, 2021). Peningkatan penglibatan pelajar juga merupakan satu faedah yang signifikan, disebut oleh 50 responden. AR/VR mampu menarik minat pelajar dan menjadikan pembelajaran lebih interaktif. Ini boleh meningkatkan penyertaan dan penglibatan dalam pelajaran, yang seterusnya dapat membantu pelajar belajar dengan lebih berkesan dan kekal bermotivasi (Uriarte-Portillo et al., 2022). Akhir sekali, aplikasi pengetahuan teori dalam dunia sebenar dinyatakan oleh 52 responden. AR/VR membolehkan pelajar mengaplikasikan apa yang telah mereka pelajari dalam situasi yang realistik. Ini membantu mereka melihat bagaimana konsep teori digunakan dalam kehidupan sebenar, menjadikan pendidikan mereka lebih relevan dan praktikal. Faedah-faedah AR/VR dalam pendidikan termasuk menjadikan pembelajaran lebih menarik, membantu pelajar memahami idea-idea kompleks, meningkatkan penglibatan mereka, dan menghubungkan pengetahuan teori dengan aplikasi dunia sebenar (Baxter, 2023). Kelebihan-kelebihan ini menunjukkan bahawa AR/VR berpotensi untuk memperbaiki pengajaran dan pembelajaran secara signifikan.

Bahagian C: Cabaran Penggunaan AR/VR dalam Pendidikan

Penggunaan teknologi AR/VR di sekolah-sekolah telah menjadi satu inovasi yang menjanjikan perubahan besar dalam dunia pendidikan. Walau bagaimanapun, di sebalik potensinya untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran, terdapat beberapa cabaran yang perlu diatasi bagi memastikan teknologi ini dapat dimanfaatkan secara berkesan. Berdasarkan maklumbalas dari responden, terdapat pelbagai cabaran yang dihadapi apabila mereka mencuba untuk menggunakan teknologi ini.



Gambarajah 2: Cabaran Penggunaan AR/VR dalam Pendidikan

Gambarajah 2 menunjukkan cabaran-cabaran dalam penggunaan AR/VR dalam pendidikan. Kekurangan akses kepada teknologi yang diperlukan merupakan kebimbangan paling biasa yang disebut oleh 66 responden. Ini menunjukkan bahawa banyak sekolah mungkin tidak mempunyai peralatan yang sesuai untuk menggunakan AR/VR dengan berkesan. Tanpa teknologi yang betul, sukar untuk memanfaatkan sepenuhnya faedah AR/VR, yang boleh mewujudkan perbezaan dalam pengalaman pelajar bergantung pada sumber yang dimiliki oleh sekolah mereka (Zheng, 2024). Masalah teknikal atau gangguan, seperti yang dinyatakan oleh 55 responden, merupakan satu lagi isu penting. Ini bermaksud teknologi AR/VR kadangkala boleh menghadapi masalah seperti pepijat perisian atau kerosakan perkakasan. Masalah-masalah ini boleh mengganggu pelajaran dan memerlukan sokongan teknikal, yang mungkin sukar untuk diuruskan secara kerap oleh sekolah (Adnan et al., 2020). Kebimbangan kesihatan, seperti mabuk gerakan, telah disebut oleh 34 responden. AR/VR kadangkala boleh menyebabkan ketidakselesaan seperti loya atau ketegangan mata, terutamanya jika digunakan untuk tempoh yang lama. Menangani kebimbangan kesihatan ini adalah penting bagi memastikan teknologi ini tidak memberi kesan negatif kepada kesihatan pelajar (Kee & Zhang, 2022). Akhir sekali, kekurangan kesedaran atau latihan untuk pelajar, seperti yang disebut oleh 38 responden, menunjukkan bahawa pelajar mungkin tidak mempunyai pengetahuan atau kemahiran yang mencukupi untuk menggunakan AR/VR dengan berkesan. Latihan yang sesuai diperlukan supaya pelajar dapat sepenuhnya memanfaatkan teknologi AR/VR (Assem et al., 2022). Walaupun AR/VR mempunyai potensi pendidikan yang besar, isu-isu seperti akses

kepada teknologi, masalah teknikal, isu kesihatan, dan kekurangan latihan perlu diatasi untuk memastikan penggunaannya adalah berkesan dan selamat.

Kesimpulan

Teknologi imersif, seperti realiti terimbuh AR/VR berpotensi mengubah cara pelajar belajar dengan menjadikan pendidikan lebih menarik dan berkesan. Kajian ini menunjukkan bahawa AR/VR boleh membantu pelajar memahami topik yang sukar dengan lebih baik, meningkatkan motivasi mereka, serta memperbaiki pengalaman pembelajaran secara keseluruhan. Namun, terdapat beberapa cabaran yang masih wujud, antaranya kos peralatan yang tinggi, akses terhadap kepada teknologi, masalah teknikal, isu kesihatan, serta kekurangan latihan untuk guru dan pelajar. Beberapa langkah perlu diambil untuk mengatasi cabaran-cabaran ini.

Pertama, memperbaiki akses kepada teknologi adalah sangat penting. Sekolah, terutamanya di kawasan yang kurang mendapat perkhidmatan, memerlukan akses yang lebih baik kepada peralatan AR/VR. Ini boleh dicapai melalui kerjasama dengan syarikat teknologi, sokongan kerajaan, atau program pembiayaan khas. Memastikan semua sekolah mempunyai sumber yang mencukupi akan membantu memastikan semua pelajar mendapat manfaat yang sama. Kedua, guru-guru perlu diberikan latihan yang sewajarnya untuk menggunakan AR/VR dengan berkesan. Pembangunan profesional dan sokongan adalah penting bagi membantu pendidik mengintegrasikan teknologi ini ke dalam pengajaran mereka. Latihan ini akan membantu guru menggunakan AR/VR untuk menjadikan pengajaran lebih menarik dan berkesan. Ketiga, kurikulum harus menyertakan AR/VR dengan cara yang selaras dengan matlamat pembelajaran. Pendidik, pembangun teknologi, dan pereka kurikulum perlu bekerjasama untuk menghasilkan kandungan yang berguna dan menyokong objektif pendidikan. Menangani isu kesihatan berkaitan AR/VR, seperti mabuk gerakan dan ketegangan mata, juga penting. Garis panduan untuk penggunaan yang selamat dan pemantauan pengalaman pelajar boleh membantu mengurangkan masalah ini.

Kajian masa depan perlu meneliti bagaimana AR/VR mempengaruhi pembelajaran dari masa ke masa serta mengumpulkan maklum balas melibatkan negeri-negeri lain secara menyeluruh agar strategi pendidikan yang komprehensif dapat dirangka. Penglibatan pakar juga adalah penting bagi memastikan strategi yang dirangka selari dengan dapatan dan keperluan pendidikan semasa.

Penghargaan

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua responden yang terlibat dalam kajian ini. Kajian ini disokong oleh Geran Penyelidikan di bawah kod ZG-2023-008

Rujukan

- Abdullah, N. S., & Mohamad, M. (2020). The implementation of Highly Immersive Programme towards language proficiency of primary school pupils: A literature review. *Creative Education, 11*(8), 1336-1350. <https://doi.org/10.4236/ce.2020.118098>.
- Abdullah, N., Shamsuddin, A., & Wahid, R. (2013). Factors contributing to the success of SMEs in Malaysia: An empirical study. *Journal of Small Business Management, 51*(2), 325-336.
- Adnan, M., Rahman, N., & Zainal, S. (2020). Immersive technology in education: Challenges in accessing materials and connectivity. *Educational Technology Journal, 19*(3), 45-61.

- Altnay, F. (2020). The role of technology in enhancing parental involvement in science education. *Education and Information Technologies*, 25(6), 4995-5007.
- Assem, M., Wahid, R., & Ibrahim, M. (2022). Benefits and challenges of immersive technology in Malaysian education. *Journal of Interactive Learning*, 18(4), 220-234.
- Aziz, N., & Wahid, R. (2020). The adoption of immersive technology in Malaysia: Challenges and opportunities. *Technology in Education Journal*, 25(2), 98-111.
- Bakar, M., Nasir, Z., & Wahid, R. (2020). The role of government policies in promoting sustainable technology in Malaysia. *Journal of Technology and Society*, 22(1), 12-24.
- Baxter, J. (2023). The potential of AR/VR in teaching and learning. *Innovations in Education Journal*, 28(3), 145-158.
- Baxter, J. (2023). Immersive technology in distance learning and digital literacy. *International Journal of Digital Learning*, 27(4), 89-105.
- Bistaman, N., Haron, A., & Junaidi, N. (2018). The use of augmented reality technology in primary school education in Perlis. *Malaysian Education Journal*, 12(5), 75-88.
- Erturk, A., & Reynolds, M. (2020). Lack of teacher training and technical problems in implementing immersive technology in education. *Journal of Technology in Education*, 18(3), 132-149.
- Hoang, T., Zainal, M., & Lau, T. (2019). Barriers to adopting immersive technology in organizations. *Journal of Technology Management*, 29(2), 115-131.
- Innocenti, D., Tan, A., & Smith, J. (2019). The benefits of immersive learning in education: An exploratory study. *Journal of Educational Technology*, 22(1), 50-67.
- Kee, H., & Zhang, Y. (2022). Health concerns in AR/VR usage: Motion sickness and eye strain. *Journal of Digital Health*, 10(2), 180-192.
- Kenedi, S. (2023). The potential of virtual reality and augmented reality in Malaysia's education system. *Innovations in Education Journal*, 29(1), 101-115.
- Lysak, P. (2022). The potential of immersive technology in medical, mathematical, and language education. *Education Review Journal*, 24(3), 220-234.
- Noah, S., & Das, M. (2021). Enhancing the understanding of complex concepts using AR/VR technology. *Journal of Educational Innovation*, 20(4), 90-110.
- Ryan, P., Chan, K., & Liu, X. (2022). Immersive technology in education: Student engagement and learning outcomes. *Journal of Immersive Education*, 15(2), 55-72.
- Sakrabani, R., & Ping, L. (2020). The adoption of advanced technology in Malaysian companies. *Business and Technology Journal*, 22(1), 112-130.
- Sahrir, M. S., Ibrahim, M., & Aziz, A. (2019). Transition to digital textbooks and the use of Google Classroom. *Journal of Digital Education*, 20(4), 75-90.
- Tahir, N. (2021). The use of Google Classroom by English teachers in Perlis during the COVID-19 pandemic. *Malaysian Journal of Education*, 15(2), 88-101.
- Uriarte-Portillo, P., Tanaka, Y., & Wong, H. (2022). Enhancing student engagement through the use of immersive technology. *Interactive Learning Journal*, 20(5), 134-149.
- Wan Ahmad, M. N., Zulkifli, S., & Ibrahim, R. (2022). Digital divide and literacy in the use of educational technology. *Malaysian Journal of Educational Technology*, 24(1), 30-45.
- Zheng, W. (2024). Cost and accessibility challenges in implementing immersive technology in rural schools. *Journal of Rural Education*, 19(3), 65-78.