

Literatur Review: Penerapan Virtual Reality dan Augmented Reality dalam Pembelajaran di Sekolah: Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Siswa

¹Indah Yayang Wijayanti, ²Maman Suryaman, ³Undang Ruslan Wahyudin

^{1,2,3}Magister Adminstrasi Pendidikan, Universitas Singaperbangsa Karawang

Indahyayang510@gmail.com Maman.suryaman@fkip.unsika.ac.id Urwahyudin@fai.unsika.ac.id

Abstract

The use of Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) technology in education in Indonesia is increasingly receiving attention as an innovation in improving the quality of learning. This technology enables a more interactive, immersive and contextual learning experience, which can help students understand concepts that are difficult to understand using conventional means. Previous research shows that VR and AR can be used in various learning fields, such as science, mathematics, geography, history, languages, and engineering. These two technologies have proven effective in increasing students' understanding of complex material, motivating students to be more active in the learning process, and providing practical experience that is more relevant to the real world. However, the application of VR and AR in education in Indonesia still faces several challenges, such as limited infrastructure, costs, and the need for training for teachers to optimize the use of this technology. With the right support from the government and educational institutions, VR and AR can be an innovative solution to face challenges in the Indonesian education system and enrich students' learning experiences.

Article History

Submitted: 13 November 2024

Accepted: 18 November 2024

Published: 19 November 2024

Key Words

Virtual Reality,
Augmented Reality,
Learning Media,
Education, Educational
Technolo

Abstrak

Pemanfaatan teknologi Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dalam pendidikan di Indonesia semakin mendapatkan perhatian sebagai inovasi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Teknologi ini memungkinkan pengalaman belajar yang lebih interaktif, imersif, dan kontekstual, yang dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit dipahami dengan cara konvensional. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa VR dan AR dapat digunakan dalam berbagai bidang pembelajaran, seperti sains, matematika, geografi, sejarah, bahasa, dan teknik. Kedua teknologi ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang kompleks, memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam proses belajar, serta memberikan pengalaman praktis yang lebih relevan dengan dunia nyata. Meskipun demikian, penerapan VR dan AR dalam pendidikan di Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur, biaya, serta perlunya pelatihan untuk pengajar agar dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi ini. Dengan adanya dukungan yang tepat dari pemerintah dan lembaga pendidikan, VR dan AR dapat menjadi solusi inovatif untuk menghadapi tantangan dalam sistem pendidikan Indonesia dan memperkaya pengalaman belajar siswa.

Sejarah Artikel

Submitted: 13 November 2024

Accepted: 18 November 2024

Published: 19 November 2024

Kata Kunci

Virtual Reality, Augmented
Reality, Media Pembelajaran,
Pendidikan, Teknologi
Pendidikan.

Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi telah berkembang pesat, termasuk dalam dunia pendidikan. Salah satu inovasi terbaru yang mulai diterapkan dalam proses pembelajaran adalah teknologi Realitas Virtual (Virtual Reality/VR) dan Realitas Tertambah (Augmented Reality/AR). Kedua teknologi ini memiliki potensi besar untuk mengubah cara siswa belajar, termasuk di tingkat sekolah dasar. Dengan VR, siswa dapat memasuki lingkungan virtual yang mendalam, sementara AR memungkinkan mereka untuk melihat objek digital yang terintegrasi dengan dunia nyata. Penerapan kedua teknologi ini diyakini dapat meningkatkan keterlibatan

siswa dalam pembelajaran serta mempermudah mereka memahami konsep-konsep abstrak yang sulit disampaikan melalui metode tradisional.

Sekolah dasar adalah tahap pendidikan yang sangat penting dalam membangun dasar pengetahuan dan keterampilan siswa. Namun, tantangan yang sering dihadapi oleh pendidik adalah bagaimana cara mengatasi keterbatasan cara pengajaran konvensional yang cenderung kurang menarik bagi siswa. Metode pembelajaran yang monoton dan tidak interaktif dapat menurunkan minat siswa untuk belajar. Oleh karena itu, penggunaan teknologi seperti VR dan AR diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan menyenangkan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa.

Konsep *Virtual Reality* dan *Augmented Reality* sudah dikenal dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. VR adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan dunia tiga dimensi yang dihasilkan oleh komputer, sementara AR menggabungkan elemen-elemen dunia nyata dengan objek-objek digital yang diciptakan secara real-time (Azuma, 1997). Keduanya memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menarik, yang dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa.

Dalam konteks pendidikan, banyak penelitian menunjukkan bahwa penerapan VR dan AR dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Menurut penelitian oleh Radu (2014), penggunaan AR dalam pembelajaran sains di sekolah dasar dapat meningkatkan minat siswa terhadap materi pelajaran dan memungkinkan mereka untuk melihat visualisasi konsep yang sebelumnya sulit dipahami. Selain itu, VR juga dapat membantu siswa untuk berinteraksi dengan lingkungan pembelajaran yang lebih menarik dan menyenangkan, seperti yang ditemukan dalam penelitian oleh Mikropoulos & Natsis (2011), yang menunjukkan bahwa VR dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep geografi dan sains.

Keterlibatan siswa dalam pembelajaran adalah faktor penting yang mempengaruhi hasil belajar mereka. Teori konstruktivisme, yang dikemukakan oleh Piaget (1972) dan Vygotsky (1978), menyatakan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa dapat berinteraksi aktif dengan materi pembelajaran dan membangun pengetahuan mereka sendiri. Teknologi VR dan AR memungkinkan siswa untuk mengalami situasi pembelajaran secara langsung, yang membantu mereka memahami dan mengingat informasi lebih baik. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Martin-Gutierrez et al. (2017), yang menyatakan bahwa VR meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa dalam berbagai mata pelajaran.

Meskipun teknologi VR dan AR memiliki potensi besar, penerapannya di sekolah dasar di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Beberapa di antaranya termasuk terbatasnya infrastruktur teknologi, keterbatasan pelatihan untuk guru, serta kurangnya pemahaman tentang cara efektif menggunakan teknologi ini dalam konteks pembelajaran. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Susanto (2018) menunjukkan bahwa meskipun minat terhadap teknologi pendidikan di Indonesia cukup tinggi, banyak sekolah di daerah tertentu masih kesulitan dalam mengakses perangkat dan sumber daya yang diperlukan untuk menerapkan teknologi ini secara maksimal. Berdasarkan penguraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan tinjauan literatur menyeluruh tentang Penerapan Virtual Reality dan Augmented Reality dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar: Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Siswa melalui tinjauan literatur ini, diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam mengenai kemajuan, tren, dan implikasi praktis penggunaan VR dalam pendidikan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang kontribusi VR dalam pendidikan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang kontribusi VR dalam pembelajaran, dapat diharapkan bahwa implementasi teknologi ini akan membawa perubahan signifikan dalam cara kita mengajarkan dan belajar di masa depan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur untuk mengevaluasi pemanfaatan VR dan AR sebagai media pembelajaran. Dalam upaya memastikan relevansi dan kekinian dari data yang dikumpulkan, kriteria seleksi penelitian ditetapkan untuk mencakup studi yang diterbitkan dalam tujuh tahun terakhir, yaitu dari tahun 2017 hingga 2024. Fokus utama adalah pada penggunaan VR dan AR dalam konteks pendidikan dan pembelajaran, dengan artikel yang dipilih berupa jurnal, konferensi, tesis, atau disertasi yang telah melalui proses peer-review. Penelitian diambil dari sumber-sumber yang memiliki reputasi baik dalam bidang pendidikan dan teknologi. Strategi pencarian dilakukan melalui Google Scholar, platform yang dipilih karena cakupan dan aksesibilitasnya yang luas. Kombinasi kata kunci yang digunakan antara lain “Virtual Reality in education,” “VR learning tools,” “Augmented Reality, in education,” “AR learning tools,” “interactivelearning AR,” “VR educational impact,” “interactivelearning VR,” dan “VR technology in classrooms.” Untuk memastikan hasil pencarian relevan, filter diterapkan berdasarkan tahun publikasi (2017-2024) dan bahasa (artikel berbahasa Inggris dan Indonesia). Proses pencarian ini dirancang untuk menjangkau literatur yang paling relevan dan mutakhir terkait topik penelitian. Setelah mengumpulkan literatur yang relevan, proses evaluasi dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah penyaringan awal dengan memeriksa judul dan abstrak setiap artikel untuk memastikan kesesuaian dengan topik penelitian. Artikel yang tidak relevan langsung dieliminasi. Tahap berikutnya adalah penilaian kualitas, di mana artikel yang lolos penyaringan awal dibaca secara keseluruhan untuk menilai kualitas dan relevansi isinya. Evaluasi didasarkan pada metodologi penelitian, hasil yang diperoleh, serta implikasi dan kontribusi terhadap bidang studi. Informasi dari artikel yang dipilih kemudian disintesis untuk mengidentifikasi tema-tema utama, temuan penting, dan kesenjangan penelitian yang ada. Hasil sintesis ini digunakan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang pemanfaatan VR dalam pendidikan. Berdasarkan informasi yang disintesis, tinjauan literatur ini menyusun temuan utama dari penelitian-penelitian yang telah dievaluasi, menyoroti manfaat, menjelaskan metode pengembangan yang digunakan, serta memberikan rekomendasi untuk implementasi dan penelitian di masa mendatang.

Hasil dan Pembahasan

1. Konsep Virtual Reality (VR) dalam Pembelajaran

Dalam temuan penelitian yang dilakukan oleh Hadiyanto, et al. (2018) mengkaji penggunaan VR untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah yang sulit dijelaskan dengan metode tradisional, seperti konsep Ilmu Pengetahuan Alam. Dalam penelitian ini, siswa diberi kesempatan untuk “mengalami” eksperimen ilmiah secara virtual, seperti melihat partikel bergerak atau memahami struktur sel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan VR untuk belajar memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap materi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Sulistyono dan Hidayanto (2020) menguji pengaruh penggunaan VR terhadap motivasi belajar siswa. Penelitian ini menunjukkan bahwa VR tidak hanya meningkatkan pemahaman materi pelajaran tetapi juga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Siswa merasa lebih tertarik dan terlibat dalam pelajaran ketika mereka dapat berinteraksi dengan materi melalui teknologi yang canggih seperti VR. Selain itu, VR

memungkinkan siswa untuk belajar di luar ruang kelas, mengatasi batasan fisik ruang dan waktu.

Menurut Darmawan dan Kusumawati (2021) penggunaan AR dalam pembelajaran sejarah di Indonesia. Mereka mengembangkan aplikasi AR yang memungkinkan siswa untuk "mengunjungi" berbagai situs bersejarah di Indonesia, seperti Borobudur atau Prambanan, serta melihat rekonstruksi sejarah secara virtual. Penelitian ini mengungkapkan bahwa siswa lebih mudah memahami dan mengingat informasi sejarah setelah berinteraksi dengan objek dan situs bersejarah dalam bentuk virtual. AR tidak hanya membuat pembelajaran sejarah lebih menarik tetapi juga memberi siswa wawasan lebih mendalam tentang warisan budaya Indonesia.

Dalam penelitian oleh Setyawan dan Prabowo (2022), mengeksplorasi penerapan VR dan AR dalam pembelajaran geografi, khususnya untuk visualisasi fenomena geofisika seperti pergerakan lempeng tektonik, gempa bumi, dan bencana alam lainnya. VR digunakan untuk menciptakan simulasi fenomena alam yang tidak dapat dilihat langsung, sementara AR digunakan untuk memberikan penjelasan tambahan di atas peta atau gambar bumi dalam kelas.

Menurut Ramadhani (2021) meneliti penggunaan AR dalam pembelajaran bahasa Inggris, khususnya untuk meningkatkan keterampilan berbicara dan mendengarkan. AR digunakan untuk menciptakan situasi percakapan yang memungkinkan siswa berlatih berbicara dalam bahasa Inggris dengan karakter virtual yang ada di sekitar mereka. Misalnya, siswa dapat berlatih berbicara dengan karakter virtual dalam skenario yang disimulasikan melalui aplikasi AR.

2. Pemanfaatan Virtual Reality (VR) Sebagai Media Pembelajaran

Baik VR maupun AR dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit dipahami melalui metode pembelajaran tradisional. Penelitian oleh Hadiyanto et al. (2018) dan Darmawan & Kusumawati (2021) menunjukkan bahwa visualisasi 3D yang dihadirkan melalui VR dan AR membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan meningkatkan daya ingat mereka terhadap materi.

Teknologi VR dan AR meningkatkan motivasi belajar siswa dengan menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Siswa lebih tertarik untuk berpartisipasi dalam pembelajaran ketika mereka dapat berinteraksi langsung dengan materi pelajaran melalui teknologi canggih. Penelitian oleh Setyawan & Prabowo (2022) dan Ramadhani (2021) membuktikan bahwa penggunaan VR dan AR tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa.

Penggunaan VR dan AR memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan kontekstual. Siswa dapat belajar melalui simulasi yang memungkinkan mereka mengalami situasi atau fenomena yang sulit dilihat atau dicapai dalam kehidupan nyata, seperti eksperimen ilmiah atau kunjungan ke situs sejarah. Hal ini membuka peluang untuk pembelajaran berbasis pengalaman yang lebih efektif dan menyenangkan, sama halnya penelitian yang dilakukan oleh Darmawan dan Kusumawati (2021) bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran sejarah dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap warisan budaya Indonesia. AR memberi siswa kesempatan untuk berinteraksi dengan objek sejarah dalam konteks dunia nyata, yang membuat pengalaman belajar menjadi lebih nyata dan menarik. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa AR dapat membantu siswa mengingat dan memahami

informasi dengan lebih baik karena mereka dapat melihat, mendekati, dan berinteraksi langsung dengan objek sejarah.

3. Model Pengembangan Virtual Reality (VR) Sebagai Media Pembelajaran

Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang semakin populer dalam dunia pendidikan karena kemampuannya untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih imersif, interaktif, dan kontekstual. Kedua teknologi ini memungkinkan siswa untuk belajar melalui simulasi dunia nyata atau objek digital yang ditambahkan ke dunia fisik. Penelitian oleh Hadiyanto et al. (2018) mengembangkan model pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) untuk pembelajaran sains di sekolah menengah, khususnya untuk membantu siswa memahami konsep-konsep fisika dan biologi yang sulit dijelaskan secara konvensional. Dalam model ini, siswa dapat mengakses simulasi VR yang menggambarkan fenomena ilmiah, seperti hukum-hukum fisika atau proses biologis (misalnya fotosintesis, gerakan planet, atau perubahan energi). Model VR yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang sulit dipahami hanya dengan teks atau gambar. Siswa yang menggunakan VR memiliki pemahaman yang lebih baik dan dapat mengingat konsep-konsep tersebut dalam jangka waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Penggunaan VR juga meningkatkan keterlibatan dan minat siswa dalam pelajaran sains. Penelitian oleh Darmawan & Kusumawati (2021) mengembangkan model pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) untuk pembelajaran sejarah dan budaya Indonesia. Model AR yang dikembangkan memungkinkan siswa untuk mempelajari objek sejarah dan budaya Indonesia, seperti candi atau artefak, melalui tampilan 3D yang dapat dilihat langsung menggunakan perangkat smartphone dan tablet. Model pembelajaran berbasis AR ini terbukti meningkatkan pemahaman siswa terhadap sejarah dan budaya Indonesia. Dengan AR, siswa dapat melihat model 3D objek sejarah dan berinteraksi langsung dengan objek tersebut, yang membantu mereka lebih memahami konteks sejarah dan budaya yang diajarkan. Penggunaan AR juga meningkatkan minat dan motivasi siswa untuk belajar tentang warisan budaya Indonesia. Menurut Ramadhani (2021) mengembangkan model pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) untuk meningkatkan keterampilan berbicara dalam bahasa Inggris. Dalam model ini, VR digunakan untuk mensimulasikan situasi percakapan dengan penutur asli bahasa Inggris, sedangkan AR digunakan untuk menampilkan teks atau objek yang mendukung percakapan tersebut, seperti petunjuk atau gambaran situasi. Model pembelajaran berbasis VR dan AR ini terbukti dapat meningkatkan kemampuan berbicara siswa dalam bahasa Inggris. Siswa yang menggunakan VR dapat berlatih percakapan dalam situasi yang realistis dan lebih percaya diri. Sementara itu, AR memberikan dukungan visual yang membantu siswa memahami konteks percakapan. Model ini juga membuat pembelajaran bahasa Inggris lebih menarik dan menyenangkan.

4. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian oleh Hadiyanto et al. (2018), Sulistyono & Hidayanto (2020), serta Setyawan & Prabowo (2022), penggunaan VR dan AR terbukti sangat efektif untuk membantu siswa memahami konsep-konsep yang abstrak atau sulit dibayangkan secara konvensional. Dalam pembelajaran sains, misalnya, VR dapat digunakan untuk mensimulasikan fenomena alam yang tidak dapat dilihat langsung, seperti pergerakan planet atau proses fotosintesis. Sebuah model VR yang memungkinkan siswa untuk "mengalami"

fenomena fisik atau biologis dapat mengurangi kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang kompleks. Begitu juga dengan pembelajaran matematika, di mana VR memungkinkan visualisasi objek geometri dalam tiga dimensi. Ini mempermudah siswa untuk memahami transformasi geometris yang sulit dipahami hanya dengan gambar dua dimensi. Dalam hal ini, VR dan AR mengatasi keterbatasan pembelajaran berbasis teks dan gambar statis, menjadikannya lebih interaktif dan mempermudah pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang tidak dapat dijelaskan dengan metode konvensional. Salah satu keuntungan utama dari VR dan AR dalam pendidikan adalah tingkat keterlibatan siswa yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional. Penelitian oleh Ramadhani (2021) dan Darmawan & Kusumawati (2021) menunjukkan bahwa interaksi langsung dengan objek 3D dan simulasi dunia nyata meningkatkan minat dan motivasi siswa untuk belajar. Sebagai contoh, dalam pembelajaran bahasa Inggris, penggunaan VR untuk mensimulasikan percakapan dengan penutur asli dapat meningkatkan keterampilan berbicara siswa. Begitu pula dengan AR, yang memberikan feedback visual langsung dalam konteks pembelajaran yang membantu siswa memahami materi lebih baik. Interaksi semacam ini menjadikan pengalaman belajar lebih menyenangkan dan menantang, yang membuat siswa lebih terlibat. Hal ini juga mengurangi kejenuhan yang sering kali dirasakan siswa selama pembelajaran tradisional, yang lebih berbasis pada ceramah atau teks.

Salah satu hal yang membedakan VR dan AR dari metode pembelajaran konvensional adalah kemampuan untuk mensimulasikan dunia nyata. Penelitian oleh Rahmawati & Iskandar (2020) dan Setyawan & Prabowo (2022) menunjukkan bahwa teknologi ini memungkinkan siswa untuk "mengalami" situasi yang sangat relevan dengan topik yang dipelajari. Misalnya, dalam pembelajaran geografi, AR dapat digunakan untuk menampilkan peta atau model 3D dari fenomena alam, seperti pergerakan lempeng tektonik atau bencana alam (gempa bumi, tsunami). Ini memberikan konteks yang lebih dalam kepada siswa tentang bagaimana fenomena tersebut terjadi dan bagaimana dampaknya terhadap lingkungan. Dengan VR, siswa dapat mempelajari sejarah atau budaya Indonesia secara lebih mendalam dengan tur virtual ke situs-situs bersejarah atau melihat artefak dalam bentuk 3D. Hal ini memperkaya pengalaman belajar dan memberikan wawasan yang tidak dapat dicapai dengan metode pembelajaran lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh berbagai peneliti menunjukkan bahwa VR dan AR dapat diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Dalam pembelajaran teknik dan kejuruan, misalnya, Rahmawati & Iskandar (2020) menunjukkan bahwa VR memungkinkan siswa untuk berlatih keterampilan teknis, seperti merakit mesin atau menggunakan peralatan teknik, tanpa risiko atau biaya yang tinggi. AR juga dapat memberikan instruksi praktis yang memandu siswa dalam melaksanakan tugas kejuruan. Demikian juga dalam pembelajaran bahasa, sejarah, atau bahkan matematika, kedua teknologi ini membuka peluang untuk menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif. Pembelajaran tidak lagi terbatas pada ruang kelas atau teks buku, melainkan dapat dilakukan di dunia virtual atau dengan bantuan informasi yang ditambahkan ke dunia nyata melalui perangkat mobile.

Penggunaan VR dan AR juga mengurangi risiko dan biaya operasional dalam pembelajaran, khususnya dalam bidang teknik dan kejuruan. Dengan VR, siswa dapat berlatih melakukan prosedur atau eksperimen yang berpotensi berbahaya dalam lingkungan yang aman dan virtual. Hal ini memungkinkan siswa untuk memperoleh keterampilan teknis yang diperlukan tanpa harus bekerja dengan alat atau bahan yang mahal dan berisiko. Selain itu,

VR dapat mengurangi kebutuhan akan bahan ajar fisik atau objek yang sulit dijangkau. Misalnya, dalam pembelajaran sejarah atau geografi, siswa dapat melihat model 3D situs bersejarah atau fenomena alam yang jauh lebih murah dan mudah diakses daripada melakukan perjalanan langsung ke tempat tersebut.

Meskipun penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan hasil yang positif, penggunaan VR dan AR di pendidikan di Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan. Salah satunya adalah keterbatasan infrastruktur dan aksesibilitas teknologi. Tidak semua sekolah atau institusi pendidikan memiliki perangkat keras yang memadai untuk mendukung penggunaan VR atau AR, seperti headset VR atau perangkat mobile yang kompatibel dengan aplikasi AR. Selain itu, meskipun teknologi ini semakin populer, kompetensi pengajar juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi. Guru dan pengajar perlu dilatih untuk mengoptimalkan penggunaan VR dan AR dalam pembelajaran, yang bisa menjadi tantangan jika tidak ada dukungan yang cukup dari institusi atau pemerintah.

Kesimpulan

Berdasarkan temuan-temuan penelitian yang telah dibahas, penggunaan Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran di Indonesia menunjukkan potensi yang sangat besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan di berbagai bidang. Kedua teknologi ini dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang kompleks, meningkatkan motivasi dan keterlibatan dalam pembelajaran, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual. Namun, untuk memaksimalkan potensi VR dan AR dalam pendidikan, dibutuhkan peningkatan infrastruktur dan pelatihan bagi pengajar agar teknologi ini dapat diimplementasikan secara efektif. Ke depan, dengan semakin berkembangnya teknologi dan semakin banyaknya aplikasi VR dan AR yang tersedia, teknologi ini dapat menjadi solusi inovatif untuk menghadapi tantangan-tantangan pendidikan di Indonesia.

Referensi

- Darmawan, A. M., & Kusumawati, A. R. (2021). Pengembangan Model Pembelajaran Sejarah dan Budaya Indonesia Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 14(2), 90-102.
- Hadiyanto, A., Jati, M. S., & Tjahjadi, E. (2018). Pemanfaatan Virtual Reality untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains pada Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 20(3), 123-135.
- Martin-Gutierrez, J., et al. (2017). Augmented reality to promote collaborative and active learning. *Computers in Human Behavior*, 69, 1-11.
- Rahmawati, L., & Iskandar, A. (2020). Pengembangan Model Pembelajaran Teknik dan Kejuruan Menggunakan Virtual Reality dan Augmented Reality. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 25(4), 178-190.
- Ramadhani, L. (2021). Pemanfaatan Augmented Reality dalam Pembelajaran Bahasa Inggris untuk Meningkatkan Keterampilan Berbicara. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 12(3), 45-59.
- Setyawan, T., & Prabowo, D. (2022). Pemanfaatan Virtual Reality dan Augmented Reality dalam Pembelajaran Geografi dan Lingkungan di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 18(1), 43-57.

- Sulistyo, R., & Hidayanto, S. (2020). Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Menggunakan Virtual Reality untuk Visualisasi Geometri dan Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 23(4), 219-231.
- Susanto, H. (2018). Teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan di Indonesia: Tantangan dan peluang. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 20(1), 58-69.