



**DAMPAK AUGMENTED REALITY DALAM MEDIA PEMBELAJARAN PADA
TINGKAT PENDIDIKAN ATAS**

Taufik Hidayat*, Muhammad Jafar Siddiq, Sandika Jayasri

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh-Yusuf, Jl. Maulana
Yusuf No.10, RT.001/RW.003, Babakan, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15118,
Indonesia

*email: thidayat@unis.ac.id

Received: 2024-07-29 Accepted: 2024-09-07 Published: 2024-12-26

Abstrak

Perkembangan terbaru dalam teknologi pembelajaran terfokus pada integrasi Artificial Intelligence (AI) dan Augmented Reality (AR). AI memberikan solusi personal dan adaptif, sementara AR menawarkan pengalaman belajar interaktif dan menarik. Implementasi AR dalam pembelajaran telah terbukti meningkatkan pemahaman siswa dan merangsang pola pikir kritis mereka. Artikel ini mengevaluasi manfaat teknologi ini, serta tantangan dalam implementasinya, memberikan panduan bagi pendidik dan pengambil kebijakan. Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana Augmented Reality (AR) dan Artificial Intelligence (AI) dapat digunakan secara efektif sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Hasilnya menunjukkan bahwa AI dan AR dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan umpan balik visual langsung, mendukung pembelajaran fleksibel dimana saja. Umpan balik positif dari siswa dan pendidik menegaskan efektivitas teknologi ini sebagai media pembelajaran yang efisien dan inovatif.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Kecerdasan Buatan, Augmented Reality.

Abstract

Recent developments in educational technology have focused on the integration of Artificial Intelligence (AI) and Augmented Reality (AR). AI provides personalized and adaptive solutions, while AR offers interactive and engaging learning experiences. The implementation of AR in education has been shown to enhance students' understanding and stimulate their critical thinking. This paper evaluates the benefits of these technologies, as well as the challenges in their implementation, providing guidance for educators and policymakers. This paper aims to explore how Augmented Reality (AR) and Artificial Intelligence (AI) can be effectively used as educational media to improve the quality of education. The results demonstrate that AI and AR can enhance the quality of learning with direct visual feedback, supporting flexible learning anytime, anywhere. Positive feedback from students and educators confirms the effectiveness of these technologies as efficient and innovative learning media.

Keywords: Educational Media, Artificial Intelligence, Augmented Reality.

How to cite (in APA style): Taufik Hidayat, Muhammad Jafar Siddiq, & Sandika Jayasri. (2024). Dampak augmented reality dalam media pembelajaran pada tingkat pendidikan atas. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 13(2), 111–119. <https://doi.org/10.31571/saintek.v13i2.7673>

Copyright (c) 2024 Taufik Hidayat, Muhammad Jafar Siddiq, Sandika Jayasri
DOI: 10.31571/saintek.v13i2.7673



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah memfasilitasi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk sektor pendidikan, dengan memperkenalkan inovasi baru. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah *Augmented Reality* (AR), yang mendukung kegiatan belajar mengajar di berbagai bidang pendidikan, seperti sejarah dan ilmu pengetahuan lainnya (Prasetiyo et al., 2017). AR memungkinkan pengguna untuk melihat objek virtual yang menyatu dengan lingkungan nyata, sehingga memberikan kesan bahwa benda-benda tersebut merupakan bagian darinya (Ozdemir et al., 2018). Sistem AR menggabungkan berbagai teknologi untuk memperjelas pemahaman seseorang dengan menggunakan dunia nyata sebagai dasar (Nugraha et al., 2014). Penggunaan AR dalam pendidikan diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar (Qorimah & Sutama, 2022). Dan menawarkan keuntungan tambahan seperti interaktivitas yang lebih baik, efisiensi biaya, serta kemudahan operasional (Ashari et al., 2022).

Sementara itu, *Artificial Intelligence* (AI) juga telah menunjukkan kemajuan signifikan, menawarkan solusi yang kreatif dan efisien dalam analisis data serta pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif (Firdaus et al., 2023). AI bertujuan untuk mengembangkan komputer yang dapat meniru kemampuan otak manusia dalam hal bahasa, pengetahuan, penalaran, berpikir, memecahkan masalah, dan membuat keputusan (Rubini & Herwinsyah, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa AI dapat menyamai atau bahkan melebihi kemampuan manusia dalam beberapa aspek, seperti adaptasi, pengambilan keputusan, proses berpikir, dan pembelajaran (Hanila & Alghaffaru, 2023). Dengan memanfaatkan AI, guru, pendidik, dan mentor dapat meningkatkan efektivitas penyampaian informasi kepada siswa (Putri & Hasan, 2023).

Integrasi AR dan AI dalam pendidikan menawarkan potensi besar untuk menciptakan materi pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik. AR dapat mengintegrasikan objek virtual dengan dunia nyata untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan keterlibatan siswa (Saputra, 2020). AR juga menyediakan alat peraga berbasis teknologi yang dapat merepresentasikan objek yang tidak terlihat dengan mata manusia untuk kepentingan pendidik (Nistrina, 2021). Ketika digunakan sebagai alat pengajaran, AR dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap ide dan teori, merangsang kemampuan mereka untuk berpikir secara konseptual dan dalam tiga dimensi, serta membuat pembelajaran menjadi lebih menghibur (Sudaryanto, 2018). Namun, penerapan teknologi ini juga menghadapi berbagai tantangan yang harus diatasi untuk mencapai manfaat maksimal (Pradana, 2020).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana kombinasi AI dan AR dapat digunakan secara efektif sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Penelitian ini juga akan membahas kontribusi dan urgensi penggunaan teknologi ini, serta mengidentifikasi celah (gap) dalam penelitian yang ada. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan panduan bagi pendidik dan pengambil kebijakan untuk mengimplementasikan teknologi ini secara optimal (Wahididiah et al., 2023). Penelitian ini juga diharapkan memberikan panduan tambahan mengenai implementasi teknologi dalam konteks pendidikan yang relevan (Bahtiar et al., 2024). Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengembangkan cara-cara efektif penerapan teknologi dalam berbagai setting pendidikan (Mustaqim, 2016).

METODE

Artikel ini menggunakan metode studi literatur. Penelitian dilakukan dengan sistematis review terhadap beberapa sumber literatur dari artikel ilmiah kredibel dan telah tervalidasi. Pendekatan ini dipilih untuk mendalami penggunaan augmented reality dalam konteks media pembelajaran tanpa melibatkan pengumpulan data primer. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi dan menyusun informasi yang diperoleh dari literatur yang relevan. Pendekatan ini

memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana augmented reality digunakan dalam pendidikan, serta menyoroti dampak potensialnya terhadap proses belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran berbasis inovasi AR dapat lebih mengembangkan pemahaman siswa dengan menampilkan objek 3D, teks, gambar, video, dan suara secara langsung. Siswa mampu berinteraksi secara interaktif dengan materi pembelajaran, sehingga AR dapat menjadi media yang memberikan umpan balik langsung kepada siswa dan membuat mereka merasa nyaman menggunakan media tersebut (Mauludin et al., 2017). Augmented Reality memiliki kemampuan untuk merangsang pemikiran kritis siswa terhadap situasi dan peristiwa sehari-hari. Teknologi ini berperan penting dalam dunia pendidikan, baik dengan kehadiran guru maupun tanpa guru, memungkinkan pembelajaran yang fleksibel sesuai keinginan siswa. AR dapat menyajikan konsep abstrak dan struktur objek secara visual, sehingga lebih mudah dipahami dan sangat efektif sebagai alat pembelajaran (Mustaqim, 2016).

Yuen et al. mengklasifikasikan aplikasi AR untuk Pembelajaran, yaitu (Yuen et al., 2011):

1. **Pembelajaran Berbasis Penemuan (Discovery-Based Learning - DBL):** Memberikan informasi tambahan kepada pengguna mengenai tempat-tempat di dunia nyata sambil memeriksa objek-objek yang menarik. Program ini kerap kali dipakai oleh situs bersejarah, pameran, dan astrologi. Aplikasi *Augmented Reality* (AR) meningkatkan pembelajaran berbasis penemuan dengan menyediakan informasi real-time tentang lokasi dunia nyata. Proyek seperti iTacitus AR, TAT Augmented ID, dan SREngine menawarkan cara baru untuk mempelajari sejarah, informasi pribadi, dan barang sehari-hari. Aplikasi seperti Wikitude dapat mengubah perjalanan sekolah menjadi pengalaman belajar yang interaktif dan informatif, sementara LearnAR memungkinkan pembelajaran investigatif dan mandiri dengan gambar 3D, baik di kelas maupun di rumah. Secara keseluruhan, AR memperkaya pengalaman belajar dengan membuatnya lebih menarik, mendalam, dan mudah diakses.
2. **Pemodelan Objek (Object-Modeling - OM):** Siswa dapat melihat langsung umpan balik visual tentang cara objek terlihat dari berbagai sudut pandang. Selain itu, aplikasi ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelidiki karakteristik fisik dan berinteraksi dengan objek. Siswa juga dapat mendesain objek virtual dalam beberapa program. Gambar tiga dimensi serta menawarkan berbagai sudut pandang untuk instruksi. Aplikasi semacam ini juga digunakan dalam studi anatomi tubuh manusia. Teknologi ini memungkinkan pemodelan objek secara visual dan interaktif, membantu siswa memahami dan mengembangkan desain dengan lebih efektif. AR memberikan umpan balik visual langsung, memungkinkan identifikasi dan perbaikan ketidaksesuaian dalam desain. Di berbagai institusi pendidikan, seperti Universitas Canterbury di Selandia Baru dan Mauricio De Nassau College di Brasil, teknologi ini digunakan untuk mengubah sketsa menjadi objek tiga dimensi dan memproyeksikan model arsitektur, mengurangi waktu pembangunan dan penyajian proposal.
3. **Buku AR (AR Books):** Buku *Augmented Reality* (AR) menghilangkan kesenjangan antara pembelajaran digital dan fisik. Buku AR memberikan pengalaman presentasi virtual tiga dimensi dan interaktif bagi siswa. Buku yang dilengkapi dengan alat khusus, seperti kacamata yang memungkinkan pembaca untuk melihat karakter dalam tiga dimensi yang muncul dari setiap halaman. Dengan memberikan pengalaman interaktif yang menarik dan presentasi tiga dimensi kepada siswa, buku AR diantisipasi menjadi alat pendidikan yang signifikan. Contoh-contoh penerapan teknologi ini, seperti "The Future is Wild: The Living Book" dan buku pop-up AR dari Institut Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Gwangju, menunjukkan bagaimana AR dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Sistem AR seperti MagicBook juga telah mengubah cara siswa mempelajari ilmu geologi,

memungkinkan eksplorasi struktur bumi dan proses geologis secara visual dan interaktif, sehingga meningkatkan rasa ingin tahu dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Sebagai contoh, Gambar 1 menunjukkan tampilan menu AR untuk sistem pencernaan manusia yang menampilkan objek 3D, memberikan pengalaman pembelajaran interaktif yang lebih mendalam.



Gambar 1. Tampilan Menu AR Pencernaan menampilkan Objek 3D (Mauludin et al., 2017)

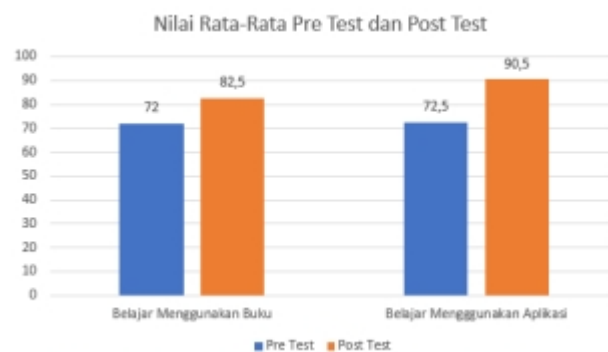
Dalam dunia pendidikan, teknologi canggih seperti *Augmented Reality* (AR) telah digunakan untuk mengajarkan berbagai mata pelajaran. Penelitian lainnya menggali model pembelajaran interaktif dengan objek 3D berbasis AR. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa model peraga 3D berbasis AR mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih dinamis di beragam bidang pelajaran. Penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran memberikan pengalaman yang interaktif dan nyata kepada siswa secara langsung. Selain meningkatkan minat belajar, teknologi ini mampu membangkitkan fantasi siswa secara langsung.

Penelitian lainnya menunjukkan bahwa penggunaan *Augmented Reality* (AR) di kelas membuat siswa SMA lebih aktif dan meningkatkan minat mereka dalam mempelajari materi tentang sistem pencernaan manusia. Dua puluh siswa SMA berpartisipasi dalam tahap awal penelitian, di mana mereka diberi tes pendahuluan untuk mengukur pemahaman mereka tentang sistem pencernaan manusia. Setelah tes pendahuluan, para siswa dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama diinstruksikan untuk mengulang informasi dengan membaca buku pelajaran biologi, sedangkan kelompok kedua menggunakan aplikasi AR Sistem Pencernaan Manusia. Setelah itu, kedua kelompok mengikuti tes akhir yang sama.

Tes awal dan tes akhir terdiri dari 20 pertanyaan yang mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Setiap jawaban benar diberikan skor 10, sementara jawaban yang salah diberi skor 0. Persentase peningkatan pemahaman dihitung dengan membandingkan skor total pada tes awal dengan skor total pada tes akhir. Grafik rata-rata skor dan grafik persentase peningkatan skor ditampilkan pada Tabel 1, Gambar 2, dan Gambar 3.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Tes Awal dan Tes Akhir dan Persentase Kenaikan Nilai (Mauludin et al., 2017)

Kelompok Siswa SMA	Nilai Rata-Rata Tes Awal	Nilai Rata-Rata Tes Akhir	Persentase Kenaikan Nilai (%)
Belajar dengan Buku Mata Pelajaran Biologi	72	82,5	14,5
Belajar dengan Aplikasi AR Sistem Pencernaan Manusia	72,5	90,5	24,8



Gambar 2. Grafik Nilai Rata-Rata Tes Awal dan Tes Akhir Gambar (Mauludin et al., 2017)



Gambar 3. Grafik Persentase Kenaikan Nilai (Mauludin et al., 2017)

Augmented Reality dapat mempermudah dan meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menggabungkan objek virtual dan lingkungan nyata melalui penggunaan teknologi. Pada penelitian ini, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kelompok siswa SMA yang mempelajari materi sistem pencernaan menggunakan buku teks biologi mengalami peningkatan rata-rata pemahaman dari 72 pada tes awal menjadi 82,5 pada tes akhir. Sementara itu, kelompok siswa yang menggunakan aplikasi AR Sistem Pencernaan mengalami peningkatan rata-rata pemahaman dari 72,5 pada tes awal menjadi 90,5 pada tes akhir. Dengan demikian, siswa SMA yang menggunakan aplikasi AR Pencernaan mengalami peningkatan skor pemahaman sebesar 24,8%, yang lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan 14,5% pada kelompok yang menggunakan buku teks (Mauludin et al., 2017).

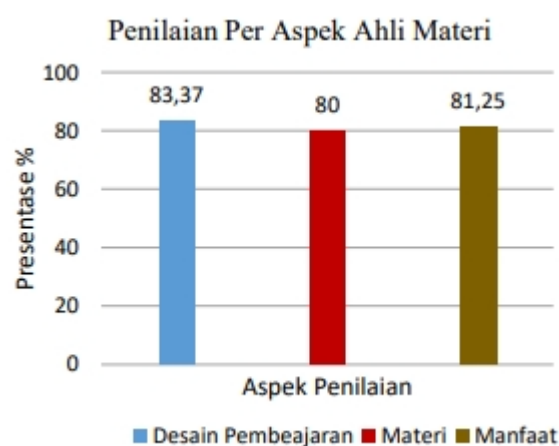
Penelitian lain mengenai penerapan Augmented Reality (AR) untuk pelajaran elektronik menunjukkan bahwa proses penelitian dan pengembangan ini melibatkan empat langkah evaluasi utama. Langkah pertama adalah validasi oleh spesialis materi untuk memastikan bahwa konten pembelajaran sesuai dengan standar keilmuan. Langkah kedua adalah validasi oleh spesialis media untuk menilai aspek desain dan keefektifan teknologi AR yang digunakan. Setelah melalui proses validasi, langkah ketiga adalah perbaikan media pembelajaran berdasarkan masukan dari kedua

spesialis tersebut. Langkah terakhir adalah uji respons pengguna, yang melibatkan siswa untuk menilai pengalaman belajar mereka menggunakan media AR. Keempat tahapan ini dirancang untuk memastikan bahwa media pembelajaran berbasis AR dapat memberikan manfaat optimal dalam proses belajar mengajar.

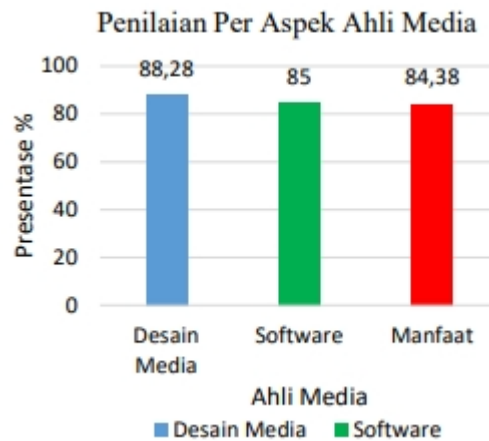
Penilaian dalam uji respons pengguna melibatkan lima komponen, yaitu perancangan proses belajar, visual media, faktor sistem perangkat, substansi pelajaran, dan keefektifan. Dua puluh siswa SMK mengikuti tes respon pengguna, dan hasilnya menunjukkan bahwa standar deviasi ideal adalah 12, skor rata-rata yang diinginkan adalah 60, pencapaian terbaik yang diinginkan adalah 96, dan angka terendah yang diharapkan adalah 24.

Tabel 2. Hasil Evaluasi (Burhanudin, 2017)

Aspek Evaluasi	Rata-Rata Nilai	Klasifikasi
Ahli Materi		
Perancangan Proses Belajar	20	Sangat Layak
Konten	32	Layak
Kegunaan	13	Layak
Total	65	Layak
Ahli Media		
Perancangan Media	56,50	Sangat Layak
Aplikasi Perangkat	17	Sangat Layak
Kegunaan	13,50	Sangat Layak
Total	87	Sangat Layak
Respon Siswa		
Perancangan Proses Belajar	12,10	Layak
Perancangan Media	32,05	Layak
Aplikasi Perangkat	6,40	Layak
Konten	18,75	Layak
Kegunaan	6,70	Sangat Layak
Total	76	Layak



Gambar 4. Diagram Penilaian Ahli Materi (Burhanudin, 2017)



Gambar 5. Diagram Penilaian Ahli Media (Burhanudin, 2017)



Gambar 6. Diagram Respon Siswa (Burhanudin, 2017)

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan oleh ahli materi, diperoleh bahwa rata-rata nilai untuk komponen perancangan proses belajar adalah 20, dengan klasifikasi "Sangat Layak". Nilai untuk komponen substansi pelajaran adalah 32, dengan kategori "Layak", dan nilai untuk komponen keefektifan adalah 13, dengan klasifikasi "Layak". Secara keseluruhan, rata-rata nilai total yang diperoleh adalah 65 dari 80, yang termasuk dalam kategori "Layak". Evaluasi oleh ahli media terhadap media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) untuk prinsip dasar elektronika menunjukkan bahwa rata-rata nilai untuk komponen perancangan media adalah 56,50, dengan kategori "Sangat Layak". Komponen aplikasi perangkat mendapatkan nilai 17, dengan kategori "Sangat Layak", dan komponen keefektifan mendapatkan nilai 13,50, dengan kategori "Sangat Layak". Total rata-rata nilai yang diperoleh adalah 87 dari 100, dengan klasifikasi "Sangat Layak". Dari Tabel 2, terlihat bahwa total rata-rata nilai yang didapat dari uji respons pengguna adalah 76 dari nilai maksimum 96, dengan klasifikasi "Layak". Jika diubah menjadi persentase, hasilnya adalah 79,16% (Burhanudin, 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, mayoritas siswa memuji penggunaan augmented reality dalam materi pendidikan. Guru mata pelajaran yang membutuhkan visualisasi merasa bahwa augmented reality lebih membantu daripada metode pembelajaran tradisional (Nistrina, 2021). Karena augmented reality dapat memvisualisasikan struktur model objek dan konsep abstrak untuk dipahami, siswa dapat didorong untuk berpikir kritis tentang isu-isu dan peristiwa yang mereka jumpai dalam aktivitas harian mereka menggunakan sumber daya pembelajaran berbasis augmented reality (Mustaqim, 2016). Menurut temuan studi pembelajaran dan evaluasi pembelajaran yang dilakukan antara dua kelompok siswa, penggunaan augmented reality di sektor pendidikan memiliki keuntungan sebagai alat pendidikan yang memiliki dampak signifikan. Siswa yang mempelajari materi gelombang dengan augmented reality lebih mudah memahaminya dibandingkan siswa yang

tidak menggunakan teknologi ini (Ningsih, 2015). Penggambaran objek yang sulit didefinisikan, seperti organ tubuh manusia, dapat divisualisasikan melalui penggunaan augmented reality (Mauludin et al., 2017).

Mengacu pada penelitian-penelitian dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa AR adalah sebuah teknologi yang mampu menghadirkan interaksi dengan objek visual yang seolah-olah nyata dan keterlibatan tersebut nampak asli. Hasil analisis menunjukkan bahwa integrasi AI dan AR memberikan dampak signifikan pada efektivitas pembelajaran, khususnya dalam meningkatkan motivasi siswa. Selain itu, AR memungkinkan representasi visual yang memperkuat pemahaman konsep abstrak, sementara AI membantu dalam memberikan umpan balik yang dipersonalisasi berdasarkan kinerja siswa. Dengan demikian, kedua teknologi ini saling melengkapi dan berpotensi merevolusi metode pembelajaran. Hasil penelitian ini sejalan dengan tujuan awal, yaitu untuk mengevaluasi efektivitas AI dan AR dalam meningkatkan pembelajaran. Data menunjukkan bahwa penerapan AR meningkatkan pemahaman visual siswa, sementara AI memberikan pembelajaran yang lebih adaptif dan sesuai dengan kebutuhan individu.

SIMPULAN

Dalam dunia pendidikan, *Augmented Reality* (AR) dan *Artificial Intelligence* (AI) memiliki peluang besar untuk meningkatkan mutu pembelajaran. AI memungkinkan analisis serta penyampaian yang efisien berkat pendekatannya yang dipersonalisasi dan mudah beradaptasi. Sebaliknya, AR menyediakan suasana belajar yang dinamis, meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi dan merangsang pemikiran kritis mereka. Para siswa dan guru telah memuji penggunaan teknologi ini dalam materi pembelajaran, yang mengindikasikan bahwa AR dan AI dapat menjadi alat yang berguna untuk pengajaran dan pembelajaran. Namun demikian, ada beberapa masalah yang harus diselesaikan untuk mendapatkan hasil maksimal dari teknologi ini, seperti kebutuhan perangkat keras yang sesuai dan pelatihan guru. Oleh karena itu, fokus dari artikel ini adalah tentang pentingnya mengembangkan dan memanfaatkan inovasi teknologi untuk membentuk suasana belajar yang lebih relevan juga berkualitas.

REFERENSI

- Ashari, S. A., Hermila, A., & Mappalotteng, A. M. (2022). Pengembangan media pembelajaran movie learning berbasis augmented reality. *Jambura Journal of Informatics*, 4(2), 82–93. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>
- Bahtiar, H., Muallifatunnafiah, H., & Nurhidayati, N. (2024). Pemanfaatan Software artificial intelligence dalam pengembangan media pembelajaran mengenal dan membaca bahasa aksara sasak berbasis mobile. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 7(1), 227–235. <https://doi.org/10.29408/jit.v7i1.24237>
- Burhanudin, A. (2017). Pengembangan Media pembelajaran augmented reality pada mata pelajaran dasar elektronika di SMK Hamong Putera 2 Pakem. *Pendidikan Teknik Mekatronika*, 7(3), hlm.267. <http://journal.student.uny.ac.id/ojs>
- Qorimah, E. N., & Utama, S. (2022). Studi Literatur: Media Augmented Reality (AR) terhadap Hasil Belajar Kognitif. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2055–2060. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2348>
- Firdaus, M. R., Irawan, R. R., Mahardika, C. H. Y., & Gaol, P. L. (2023). Tantangan teknologi artificial intelligence pada kegiatan pembelajaran mahasiswa. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 1(9), 71-80.
- Hanila, S., & Alghaffaru, M. A. (2023). Pelatihan penggunaan artificial intelligence (ai) terhadap perkembangan teknologi pada pembelajaran Siswa SMA 10 Sukarami Kota Bengkulu. *Jurnal Dehasen Mengabdi*, 2(2), 221–226. <https://doi.org/10.37676/jdm.v2i2.4890>
- Mauludin, R., Sukamto, A. S., & Muhardi, H. (2017). Penerapan augmented reality sebagai media pembelajaran sistem pencernaan pada manusia dalam mata pelajaran biologi. *Jurnal Edukasi*

- Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 3(2), 117. <https://doi.org/10.26418/jp.v3i2.22676>
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran. *Proceedings - 2010 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering, SIBIRCON-2010*, 13(2), 728–732. <https://doi.org/10.1109/SIBIRCON.2010.5555154>
- Ningsih, M. F. (2015). Pengaruh media pembelajaran augmented reality terhadap hasil belajar siswa pada konsep gelombang. *Skripsi*, 1–222.
- Nistrina, K. (2021). Penerapan Augmented Reality dalam Media Pembelajaran. *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA*, 03(01), 1–6.
- Nugraha, I. S., Satoto, K. I., & Martono, K. T. (2014). Pemanfaatan augmented reality untuk pembelajaran pengenalan alat musik piano. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 2(1), 62–70. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2.1.2014.62-70>
- Ozdemir, M., Sahin, C., Arcagok, S., & Demir, M. K. (2018). The Effect of augmented reality applications in the learning process: A meta_analysis study. *Egitim Arastirmalari - Eurasian Journal of Educational Research*, 2018(74), 165–186. <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.74.9>
- Pradana, R. W. (2020). Penggunaan augmented reality pada sekolah menengah atas di indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan : Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(1), 97. <https://doi.org/10.33394/jtp.v5i1.2857>
- Putri, A. N., & Hasan, M. A. K. (2023). Penerapan kecerdasan buatan sebagai media pembelajaran bahasa arab di era society 5.0. *Tarling: Journal of Language Education*, 7(1), 69-80.
- Rubini, & Herwinsyah. (2023). Penerapan artificial intelligence pada pembelajaran pendidikan Agama Islam Al-Manar. *Jurnal Komunikasi Dan Pendidikan Islam*, 12(2), 79–89.
- Saputra, H. N. (2020). The aplication of augmented reality in the teaching and learning 2. *Syarat Media Augmented Reality*. 7(2018), 92–97.
- Sudaryanto, M. A. (2018). Aplikasi pengenalan fauna yang dilindungi menggunakan augmented reality berbasis android. *J-Intech*, 6(02), 194–201. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v6i02.251>
- Prasetyo, T. K., Setyosari, P., & Sihkabuden, S. (2017). Pengembangan media augmented reality untuk program keahlian teknik gambar bangunan di sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran*, 4(1), 37–46. <https://doi.org/10.17977/um031v4i12017p037>
- Wahiddiyah, N. P., Luthfia, A. N., Safitri, D., & Sujarwo, S. (2023). Pemanfaatan augmented reality dalam pembelajaran ips menyajikan informasi sejarah dengan realitas tambahan. *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Ilmu Pendidikan*, 2(4), 115–124. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/36597>
- Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for ar in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119–140. <https://doi.org/10.18785/jetde.0401.10>