



Tedi Gunawan¹

PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY UNTUK PENGALAMAN PENGGUNA DALAM APLIKASI EDUKASI

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan teknologi Augmented Reality (AR) dalam aplikasi edukasi dan dampaknya terhadap pengalaman pengguna. Melalui metode studi literatur, penelitian ini mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber yang relevan untuk mengeksplorasi manfaat, tantangan, dan dampak AR dalam konteks pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi melalui visualisasi interaktif, serta meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa melalui elemen gamifikasi. Selain itu, AR mendukung pembelajaran kolaboratif dan memungkinkan personalisasi pembelajaran sesuai kebutuhan individu. Namun, tantangan seperti biaya tinggi, ketersediaan perangkat, dan kesiapan pengguna masih menjadi hambatan signifikan. Oleh karena itu, diperlukan strategi dan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi tantangan tersebut dan memaksimalkan potensi AR dalam pendidikan. Penelitian ini memberikan wawasan mendalam mengenai bagaimana AR dapat diintegrasikan secara efektif dalam kurikulum pendidikan dan dampaknya terhadap pengalaman belajar siswa.

Kata Kunci: Augmented Reality, Pendidikan, Pengalaman Pengguna, Visualisasi Interaktif, Gamifikasi

Abstract

This study aims to examine the application of Augmented Reality (AR) technology in educational applications and its impact on user experience. Using a literature review method, this research collects and analyzes various relevant sources to explore the benefits, challenges, and impacts of AR in the educational context. The results show that AR can enhance understanding and information retention through interactive visualization, and increase student motivation and engagement through gamification elements. Additionally, AR supports collaborative learning and allows personalized learning according to individual needs. However, challenges such as high costs, device availability, and user readiness remain significant barriers. Therefore, strategies and further research are needed to address these challenges and maximize the potential of AR in education. This study provides in-depth insights into how AR can be effectively integrated into educational curricula and its impact on the learning experience.

Keywords: Augmented Reality, Education, User Experience, Interactive Visualization, Gamification

PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, perkembangan teknologi telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan. Salah satu inovasi teknologi yang semakin mendapat perhatian adalah Augmented Reality (AR), yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen digital secara interaktif (Wulansari et al., 2013). Teknologi ini memberikan pengalaman baru bagi pengguna dengan mengintegrasikan informasi digital ke dalam lingkungan fisik, yang dapat dilihat melalui perangkat seperti smartphone, tablet, atau kacamata AR (Wahyuanto, 2022). Pendidikan merupakan salah satu sektor yang berpotensi besar untuk dioptimalkan melalui penggunaan AR (Fika, 2017). Dalam konteks pendidikan, AR dapat menyediakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif dibandingkan metode konvensional. Dengan AR, materi pelajaran dapat disajikan dalam bentuk visualisasi 3D, simulasi, dan animasi yang dapat meningkatkan

Program Studi S1 Teknologi Informasi, Institut Teknologi Bisnis Dan Bahasa Asing Dian Cipta Cendikia
 e-mail: tedigunawan73@gmail.com

pemahaman dan retensi siswa (Indahsari & Sumirat, 2023). Misalnya, dalam pelajaran biologi, siswa dapat melihat dan memanipulasi model 3D organ tubuh manusia secara langsung, memberikan pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan dengan hanya membaca dari buku teks.

Selain itu, AR juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi yang interaktif dan inovatif dapat memicu minat dan semangat belajar siswa (Atmajaya, 2017). Dengan AR, proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan menarik, sehingga siswa lebih terlibat aktif dalam kegiatan belajar. Ini penting untuk meningkatkan hasil belajar dan mempromosikan pembelajaran seumur hidup (Fika, 2020). Namun demikian, implementasi AR dalam aplikasi edukasi tidak tanpa tantangan. Pengembangan aplikasi AR memerlukan investasi dalam hal waktu, sumber daya manusia, dan teknologi (Indarta et al., 2022). Selain itu, ada juga tantangan dalam hal ketersediaan perangkat yang mendukung AR, serta kesiapan guru dan siswa dalam mengadopsi teknologi baru ini (Umam et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian yang mendalam mengenai penerapan AR dalam pendidikan sangat diperlukan untuk memahami bagaimana teknologi ini dapat diintegrasikan secara efektif dan efisien dalam kurikulum pendidikan.

Lebih jauh lagi, penelitian ini juga bertujuan untuk mengeksplorasi dampak AR terhadap pengalaman pengguna. Pengalaman pengguna atau user experience (UX) adalah faktor kunci dalam keberhasilan implementasi teknologi pendidikan (Borman, 2017). AR harus dirancang sedemikian rupa sehingga mudah digunakan dan dapat memberikan nilai tambah yang signifikan bagi pengguna. Ini mencakup aspek-aspek seperti antarmuka yang intuitif, konten yang relevan dan menarik, serta dukungan teknis yang memadai (Kuswinardi et al., 2023).

Dengan demikian, penelitian ini berusaha untuk menyelidiki penerapan teknologi AR dalam aplikasi edukasi dari berbagai perspektif, termasuk manfaat, tantangan, dan dampaknya terhadap pengalaman pengguna. Melalui pendekatan studi literatur, penelitian ini akan mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber yang relevan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai topik ini. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan aplikasi edukasi berbasis AR yang efektif dan dapat diterapkan secara luas dalam sistem pendidikan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur untuk mengeksplorasi penerapan teknologi Augmented Reality (AR) dalam meningkatkan pengalaman pengguna dalam aplikasi edukasi. Metode studi literatur ini melibatkan beberapa tahapan yang sistematis untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyintesis informasi dari berbagai sumber yang relevan (Sugiyono, 2016). Berikut adalah tahapan-tahapan penelitian secara rinci:

1. Penentuan Fokus dan Pertanyaan Penelitian

Tahap pertama adalah menentukan fokus penelitian dan merumuskan pertanyaan penelitian yang jelas. Fokus penelitian ini adalah penerapan teknologi AR dalam aplikasi edukasi dan dampaknya terhadap pengalaman pengguna. Pertanyaan penelitian yang dirumuskan meliputi:

- a. Bagaimana teknologi AR digunakan dalam aplikasi edukasi?
- b. Apa saja manfaat yang diperoleh dari penggunaan AR dalam pendidikan?
- c. Apa saja tantangan yang dihadapi dalam penerapan AR dalam pendidikan?
- d. Bagaimana AR mempengaruhi pengalaman pengguna dalam konteks pendidikan?

2. Identifikasi Sumber Literatur

Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi dan mengumpulkan sumber literatur yang relevan. Sumber literatur ini mencakup artikel jurnal ilmiah, buku, prosiding konferensi, laporan penelitian, dan sumber-sumber tepercaya lainnya. Pencarian literatur dilakukan melalui database akademik seperti Google Scholar, IEEE Xplore, PubMed, dan perpustakaan digital universitas. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi "Augmented Reality", "AR", "pendidikan", "pengalaman pengguna", "aplikasi edukasi", dan kombinasi kata kunci tersebut.

3. Seleksi dan Evaluasi Literatur

Setelah mengumpulkan literatur, langkah selanjutnya adalah seleksi dan evaluasi kualitas literatur. Literatur yang relevan dipilih berdasarkan kriteria inklusi seperti relevansi terhadap topik penelitian, publikasi dalam rentang waktu tertentu, dan kualitas metodologis. Literatur

yang tidak memenuhi kriteria inklusi atau tidak relevan dengan pertanyaan penelitian dikeluarkan dari analisis.

4. Analisis dan Sintesis Data

Pada tahap ini, literatur yang terpilih dianalisis secara mendalam untuk mengidentifikasi temuan-temuan utama terkait penggunaan AR dalam pendidikan. Analisis dilakukan dengan cara mengelompokkan informasi berdasarkan tema-tema utama seperti manfaat AR, tantangan dalam penerapan, dan dampak terhadap pengalaman pengguna. Data yang diperoleh dari berbagai sumber disintesis untuk memberikan gambaran yang komprehensif dan integratif tentang topik penelitian.

5. Penyusunan Hasil Penelitian

Setelah melakukan analisis dan sintesis data, hasil penelitian disusun secara sistematis dalam bentuk narasi yang terstruktur. Bagian hasil penelitian meliputi penjelasan tentang:

- a. Deskripsi umum teknologi AR dan penerapannya dalam aplikasi edukasi.
- b. Manfaat yang diperoleh dari penggunaan AR dalam konteks pendidikan.
- c. Tantangan yang dihadapi dalam penerapan AR.
- d. Dampak AR terhadap pengalaman pengguna dalam aplikasi edukasi.

6. Penyimpulan dan Rekomendasi

Tahap akhir adalah penyimpulan dari hasil penelitian dan memberikan rekomendasi untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya. Kesimpulan dibuat berdasarkan temuan-temuan utama yang dihasilkan dari analisis literatur. Rekomendasi mencakup saran untuk implementasi AR dalam pendidikan serta arahan untuk penelitian masa depan yang dapat memperdalam pemahaman tentang topik ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan teknologi Augmented Reality (AR) dalam aplikasi edukasi dan dampaknya terhadap pengalaman pengguna. Berdasarkan analisis literatur yang telah dilakukan, hasil penelitian ini dapat dirangkum dalam beberapa temuan utama berikut:

1. Penerapan Teknologi AR dalam Aplikasi Edukasi

Teknologi AR telah diterapkan dalam berbagai aplikasi edukasi untuk berbagai tingkat pendidikan, mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi (Syahputra & Arifitama, 2018). Beberapa contoh penerapan AR dalam pendidikan meliputi:

- a. **Visualisasi 3D:** AR digunakan untuk menampilkan model 3D dari konsep-konsep abstrak seperti struktur molekul, organ tubuh manusia, dan fenomena fisika. Contoh aplikasi termasuk penggunaan AR dalam pembelajaran biologi untuk melihat organ manusia secara interaktif dan dalam pelajaran kimia untuk memahami struktur molekul.
- b. **Simulasi dan Latihan Praktis:** AR memungkinkan siswa untuk melakukan simulasi dan latihan praktis yang mendalam. Misalnya, aplikasi AR untuk pelatihan medis memungkinkan mahasiswa kedokteran melakukan simulasi prosedur bedah dalam lingkungan yang aman dan terkendali.
- c. **Gamifikasi Pembelajaran:** AR digunakan untuk membuat pembelajaran lebih menarik melalui elemen gamifikasi. Misalnya, aplikasi seperti "Pokémon Go" telah diadaptasi untuk pendidikan dengan menambahkan elemen pembelajaran ke dalam permainan.

2. Manfaat Penggunaan AR dalam Pendidikan

Dari analisis literatur, beberapa manfaat utama dari penggunaan AR dalam pendidikan telah diidentifikasi (Yudiantika et al., 2013):

- a. **Peningkatan Pemahaman dan Retensi:** Visualisasi interaktif yang disediakan oleh AR dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang kompleks dan meningkatkan retensi informasi. Siswa dapat melihat dan berinteraksi dengan materi pelajaran secara langsung, yang memperkuat pemahaman mereka.
- b. **Motivasi dan Keterlibatan Siswa:** AR dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Interaktivitas dan elemen gamifikasi yang ditawarkan oleh AR membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan menarik, sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar.
- c. **Pembelajaran Kolaboratif:** AR juga mendukung pembelajaran kolaboratif dengan memungkinkan siswa untuk bekerja bersama dalam lingkungan virtual. Misalnya,

proyek kolaboratif di mana siswa dapat membangun model 3D bersama-sama dalam ruang kelas virtual.

3. Tantangan dalam Penerapan AR

Meskipun memiliki banyak manfaat, penerapan AR dalam pendidikan juga menghadapi berbagai tantangan, antara lain (Faqih et al., 2018):

- a. **Biaya dan Sumber Daya:** Pengembangan dan implementasi aplikasi AR memerlukan biaya yang tinggi dan sumber daya manusia yang terampil. Selain itu, perangkat keras yang mendukung AR, seperti kacamata AR atau tablet, juga memerlukan investasi yang cukup besar.
- b. **Ketersediaan Perangkat:** Tidak semua siswa memiliki akses ke perangkat yang mendukung AR, yang dapat menimbulkan kesenjangan digital. Sekolah dan institusi pendidikan perlu memastikan ketersediaan perangkat yang memadai untuk semua siswa.
- c. **Kesiapan Guru dan Siswa:** Penerapan AR memerlukan adaptasi dari guru dan siswa. Guru perlu dilatih untuk menggunakan teknologi ini secara efektif, dan siswa perlu terbiasa dengan metode pembelajaran yang baru.

4. Dampak AR terhadap Pengalaman Pengguna

Penelitian juga menemukan bahwa AR memiliki dampak yang signifikan terhadap pengalaman pengguna dalam aplikasi edukasi. Beberapa dampak utama meliputi (Nistrina, 2021):

- a. **Antarmuka Pengguna yang Intuitif:** Aplikasi AR yang dirancang dengan baik menawarkan antarmuka pengguna yang intuitif, yang memudahkan siswa dalam menggunakan aplikasi tersebut. Antarmuka yang ramah pengguna dapat meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam proses pembelajaran.
- b. **Keterlibatan dan Interaktivitas:** AR meningkatkan tingkat keterlibatan dan interaktivitas pengguna dengan materi pembelajaran. Pengguna dapat berinteraksi secara langsung dengan objek virtual, yang membuat pembelajaran menjadi lebih dinamis dan menarik.
- c. **Personalisasi Pembelajaran:** AR memungkinkan personalisasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan preferensi masing-masing siswa. Misalnya, siswa dapat memilih untuk melihat model 3D dari berbagai sudut atau memperbesar bagian tertentu dari model untuk pemahaman yang lebih mendalam.

Teknologi Augmented Reality (AR) telah menjadi salah satu inovasi yang paling menonjol dalam beberapa tahun terakhir, mengubah cara kita berinteraksi dengan dunia di sekitar kita. Dalam konteks pendidikan, AR menawarkan potensi yang sangat besar untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif, interaktif, dan menarik. Teknologi ini memungkinkan penggabungan elemen digital dengan dunia nyata, memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan cara yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan (Endarto & Martadi, 2022).

Penerapan AR dalam pendidikan dapat dilihat dalam berbagai bentuk dan tingkat pendidikan. Salah satu penerapan yang paling umum adalah penggunaan visualisasi 3D untuk mempelajari konsep-konsep yang kompleks. Misalnya, dalam pelajaran anatomi, siswa dapat menggunakan aplikasi AR untuk melihat dan memanipulasi model 3D organ tubuh manusia secara real-time, memungkinkan mereka untuk memahami struktur dan fungsi organ dengan lebih baik (Sahria et al., 2023). Demikian pula, dalam pelajaran sejarah, AR dapat digunakan untuk menghidupkan kembali peristiwa sejarah dengan menampilkan adegan-adegan penting dalam bentuk animasi yang muncul di atas buku teks atau poster.

Selain visualisasi, AR juga digunakan untuk simulasi dan latihan praktis. Dalam pendidikan kedokteran, misalnya, AR memungkinkan mahasiswa untuk melakukan simulasi prosedur medis dalam lingkungan yang aman dan terkendali, mengurangi risiko kesalahan dalam dunia nyata (Gunawan, 2020). Dalam pelajaran sains, AR dapat digunakan untuk melakukan eksperimen virtual yang memerlukan peralatan mahal atau bahan kimia berbahaya, memberikan pengalaman praktis tanpa risiko.

Manfaat penggunaan AR dalam pendidikan sangat beragam. Pertama, AR dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi. Visualisasi interaktif yang ditawarkan oleh AR membantu siswa untuk memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih jelas dan mendalam. Pengalaman belajar yang imersif ini juga meningkatkan retensi informasi karena

siswa dapat melihat dan berinteraksi dengan materi pelajaran secara langsung (Musril et al., 2020). Kedua, AR dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa (Wahyuanto & Marwan, 2023). Pembelajaran dengan menggunakan AR terasa lebih menyenangkan dan menarik, sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar. Elemen gamifikasi dalam aplikasi AR, seperti tantangan atau misi, dapat membuat siswa lebih antusias dalam mengejar pengetahuan dan menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran. Ketiga, AR mendukung pembelajaran kolaboratif (Rahman et al., 2017). Siswa dapat bekerja sama dalam proyek-proyek yang melibatkan AR, seperti membangun model 3D secara kolaboratif atau memecahkan masalah dalam lingkungan virtual. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial dan kerja tim.

Meskipun memiliki banyak manfaat, penerapan AR dalam pendidikan juga menghadapi berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama adalah biaya dan sumber daya yang dibutuhkan. Pengembangan aplikasi AR memerlukan investasi yang signifikan dalam hal perangkat lunak dan perangkat keras, serta keahlian teknis yang diperlukan untuk menciptakan konten AR yang berkualitas (Ghozali et al., 2021). Sekolah dan institusi pendidikan perlu mengalokasikan anggaran yang cukup untuk mengadopsi teknologi ini, yang kadang-kadang menjadi hambatan.

Selain itu, ada tantangan dalam hal ketersediaan perangkat yang mendukung AR. Tidak semua siswa memiliki akses ke smartphone atau tablet yang cukup canggih untuk menjalankan aplikasi AR. Kesenjangan digital ini dapat menyebabkan ketidakmerataan dalam akses terhadap teknologi dan peluang belajar yang dihasilkan (Jamil, 2018). Oleh karena itu, penting bagi institusi pendidikan untuk memastikan bahwa semua siswa memiliki akses yang adil terhadap perangkat yang dibutuhkan.

Kesiapan guru dan siswa dalam mengadopsi teknologi baru juga merupakan tantangan yang signifikan. Guru perlu mendapatkan pelatihan yang memadai untuk menggunakan AR secara efektif dalam proses pembelajaran (Setyawan & Fatirul, 2019). Mereka harus memahami bagaimana mengintegrasikan teknologi ini ke dalam kurikulum dan bagaimana menggunakannya untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa. Siswa juga perlu terbiasa dengan penggunaan AR dan memahami cara memanfaatkannya untuk belajar secara mandiri (Wahyuanto, 2023). Dampak AR terhadap pengalaman pengguna dalam aplikasi edukasi sangat signifikan. AR dapat menciptakan antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, yang merupakan faktor penting dalam keberhasilan implementasi teknologi pendidikan (Aditama et al., 2023). Antarmuka yang ramah pengguna membuat siswa merasa nyaman dan terbantu dalam mengeksplorasi materi pelajaran, sehingga mereka dapat belajar dengan lebih efektif.

Interaktivitas yang ditawarkan oleh AR juga meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Siswa dapat berinteraksi dengan objek virtual, seperti memutar atau memperbesar model 3D, yang membuat pembelajaran menjadi lebih dinamis dan menarik (Wahyuanto et al., 2024). Pengalaman belajar yang interaktif ini tidak hanya membuat siswa lebih terlibat tetapi juga membantu mereka untuk memahami materi pelajaran dengan lebih baik. Selain itu, AR memungkinkan personalisasi pembelajaran (Pradana, 2020). Setiap siswa memiliki gaya belajar yang berbeda, dan AR dapat menyesuaikan pengalaman belajar sesuai dengan kebutuhan individu. Misalnya, siswa yang lebih suka belajar secara visual dapat memanfaatkan model 3D dan animasi, sementara siswa yang lebih suka belajar melalui praktik dapat menggunakan simulasi AR untuk mengasah keterampilan mereka.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi Augmented Reality (AR) memiliki potensi besar untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam aplikasi edukasi. AR dapat memperkaya proses pembelajaran melalui visualisasi interaktif, simulasi praktis, dan elemen gamifikasi, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan pemahaman, motivasi, dan keterlibatan siswa. Meskipun terdapat tantangan seperti biaya, ketersediaan perangkat, dan kesiapan pengguna, manfaat yang diperoleh dari penggunaan AR dalam pendidikan sangat signifikan dan dapat mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan.

SARAN

Untuk memaksimalkan potensi AR dalam pendidikan, disarankan agar institusi pendidikan mengalokasikan sumber daya yang cukup untuk pengembangan dan implementasi

teknologi ini. Selain itu, pelatihan intensif bagi guru dan siswa sangat diperlukan untuk memastikan adopsi yang sukses dan efektif. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengeksplorasi metode baru dalam penerapan AR dan untuk mengatasi tantangan yang ada, sehingga AR dapat digunakan secara lebih luas dan efisien dalam lingkungan pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini. Terima kasih kepada para dosen pembimbing, rekan-rekan sejawat, dan keluarga yang telah memberikan dorongan, bimbingan, dan dukungan yang tak ternilai. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, P. W., Yanti, C. P., & Sudipa, I. G. I. (2023). *TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR) PADA LONTAR PRASI BALI*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Atmajaya, D. (2017). Implementasi augmented reality untuk pembelajaran interaktif. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(2), 227–232.
- Borman, R. I. (2017). Implementasi Augmented Reality pada Aplikasi Android Pegenalan Gedung Pemerintahan Kota Bandar Lampung.
- Endarto, I. A., & Martadi, M. (2022). Analisis potensi implementasi metaverse pada media edukasi interaktif. *BARIK-Jurnal S1 Desain Komunikasi Visual*, 4(1), 37–51.
- Faqih, M., Kusumaningsih, A., & Kurniawati, A. (2018). Penerapan Augmented Reality Pada Serious Game Edukasi Penyakit Gigi. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(2), 1033–1042.
- Fika, R. (2017). Increase In Activity And Learning Outcomes In Pharmacy Mathematics With Jigsaw Cooperative Learning Model At Pharmacy Academy Of Dwi Farma. *Future Of Medical Education Journal*, 7(4), 36–46.
- Fika, R. (2020). The effectiveness of Jigsaw and STAD (student teams achievement division) cooperative learning model on pharmaceutical mathematics. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research| Apr-Jun*, 10(2).
- Ghozali, M. F., Setiawan, H. S., & Tama, B. J. (2021). Perancangan Aplikasi Edukasi Pengenalan Fauna Endemik Indonesia Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 2(04), 628–635.
- Gunawan, R. D. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality Dalam Aplikasi Magic Book Pengenalan Profesi Untuk Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 36–42.
- Indahsari, L., & Sumirat, S. (2023). Implementasi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Interaktif. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 1(1), 7–11.
- Indarta, Y., Ambiyar, A., Samala, A. D., & Watrianthos, R. (2022). Metaverse: Tantangan dan peluang dalam pendidikan. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3351–3363.
- Jamil, M. (2018). Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality (VR) di Perpustakaan. *Buletin Perpustakaan*, 1(1), 99–113.
- Kuswinardi, J. W., Rachman, A., Taswin, M. Z., Pitra, D. H., & Oktiawati, U. Y. (2023). Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi Augmented Reality (AR) Dalam Pembelajaran Di Sma: Sebuah Tinjauan Sistematis. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 556–563.
- Musril, H. A., Jasmienti, J., & Hurrahman, M. (2020). Implementasi teknologi virtual reality pada media pembelajaran perakitan komputer. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 9(1), 83–95.
- Nistrina, K. (2021). Penerapan augmented reality dalam media pembelajaran. *J-SIKA| Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, 3(01), 1–5.
- Pradana, R. W. (2020). Penggunaan Augmented Reality pada Sekolah Menengah Atas di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(1), 97–115.
- Rahman, A. Z., Hidayat, T. N., & Yanuttama, I. (2017). Media Pembelajaran IPA Kelas 3 Sekolah Dasar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Semnasteknomedia Online*, 5(1), 4–6.

- Sahria, Y., Sudira, P., & Pasa, I. Y. (2023). Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Edukasi Hewan Purbakala Dengan Metode Marker Tracking Pada Snapchat. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(1), 49–60.
- Setyawan, B., & Fatirul, A. N. (2019). Augmented reality dalam pembelajaran IPA bagi siswa SD. *Kwangsan*, 7(1), 286912.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Syahputra, A., & Arifitama, B. (2018). Pengembangan alat peraga edukasi proses siklus air (hidrologi) menggunakan teknologi Augmented Reality. *Semnasteknomedia Online*, 6(1), 2–11.
- Umam, K., Fika, R., Manullang, S. O., & Fatmawati, E. (2023). Bibliometric Analysis on Policy Strategies Regarding HIV/AIDS. *HIV Nursing*, 23(3), 376–387.
- Wahyuanto, E. (2022). Pembaruan Regulasi Pos Dalam Upaya Modernisasi dan Optimalisasi Layanan Pos Indonesia. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(2), 2391–2397.
- Wahyuanto, E. (2023). KINERJA DOSEN DITINJAU DARI KEPEMIMPINAN, KOMPENSASI DAN MOTIVASI KERJA PADA SEKOLAH TINGGI MULTI MEDIA 'MMTC' YOGYAKARTA. UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA.
- Wahyuanto, E., Giantoro, E., Widodo, J. D. T., & Yuniar, R. (2024). The Application of Brainstorming Method in Developing Ideas in The Production of Television Documentary Side of Life Episode Not The Same. *Technium Education and Humanities*, 7, 54–65.
- Wahyuanto, E., & Marwan, K. G. (2023). The Impact of Digital Leadership, Compensation and Work Motivation on Educator Performance at Sekolah Tinggi Multimedia" MMTC" Yogyakarta. *Remittances Review*, 8(4).
- Wulansari, O. D. E., Zaini, T. M., & Bahri, B. (2013). Penerapan teknologi Augmented Reality pada media pembelajaran. *Jurnal Informatika*, 13(2), 169–179.
- Yudiantika, A. R., Pasinggi, E. S., Sari, I. P., & Hantono, B. S. (2013). Implementasi Augmented Reality Di Museum: Studi Awal Perancangan Aplikasi Edukasi Untuk Pengunjung Museum. Yogyakarta: Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (KNASTIK), Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana, 2–11.