



**Jolanda Dessye
 Parinussa¹
 Reza Saeful Rachman²
 Vandani Wiliyanti³
 Jasiah⁴
 Joseph Tumiwa⁵**

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY DALAM PEMBELAJARAN: DAMPAK TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak implementasi teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran terhadap hasil belajar mahasiswa di pendidikan tinggi. Teknologi AR telah diperkenalkan sebagai metode inovatif yang menggabungkan dunia nyata dan digital, memungkinkan mahasiswa untuk berinteraksi dengan materi pembelajaran secara lebih mendalam dan imersif. Studi ini menggunakan metode studi literatur yang mencakup analisis terhadap berbagai penelitian sebelumnya yang relevan, yang menunjukkan bahwa penggunaan AR dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang abstrak atau kompleks, meningkatkan retensi informasi, serta memotivasi mereka untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Hasil studi menunjukkan bahwa AR memiliki dampak signifikan dalam berbagai aspek hasil belajar, terutama pada aspek kognitif, di mana mahasiswa lebih cepat memahami konsep yang sulit melalui visualisasi tiga dimensi. Aspek afektif juga menunjukkan peningkatan positif, dengan adanya motivasi belajar yang lebih tinggi akibat pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan. Selain itu, teknologi AR dalam pembelajaran memungkinkan mahasiswa untuk berlatih keterampilan psikomotorik secara virtual, memberikan peluang yang lebih aman dan efektif untuk pengembangan keterampilan praktis sebelum diimplementasikan di lapangan. Meskipun demikian, terdapat beberapa tantangan yang menghambat penerapan AR di perguruan tinggi, seperti keterbatasan infrastruktur teknologi dan kebutuhan akan kompetensi teknis bagi tenaga pengajar. Penelitian ini menyimpulkan bahwa teknologi AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi, namun implementasinya memerlukan dukungan infrastruktur yang memadai dan keterampilan teknis yang mendukung. Studi ini juga merekomendasikan penelitian lebih lanjut mengenai dampak jangka panjang dari penggunaan AR dalam pendidikan.

Kata Kunci: Augmented Reality, Hasil Belajar, Pendidikan Tinggi

Abstract

This study aims to examine the impact of implementing Augmented Reality (AR) technology in education on student learning outcomes in higher education. AR technology has emerged as an innovative method that combines the real and digital worlds, allowing students to interact with educational materials more deeply and immersively. This research uses a literature review method, analyzing various relevant studies that show AR usage enhances students' understanding of abstract or complex materials, improves information retention, and motivates them to engage more actively in the learning process. The results indicate that AR significantly affects various aspects of learning outcomes, particularly in the cognitive domain, where students more readily understand difficult concepts through three-dimensional visualization. The affective domain also shows positive improvements, with increased learning motivation due to an interactive and enjoyable learning experience. Additionally, AR technology enables

¹ Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura

² Program Studi S1 Ilmu Komunikasi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Sangga Buana

³ Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung

⁴ Program Studi Magister Pendidikan Agama Islam, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, IAIN Palangkaraya

⁵ Program Studi Sistem Informasi, Universitas DIPA Makassar

email: jolandadessye@gmail.com

students to practice psychomotor skills virtually, offering a safer and more effective opportunity for skill development before application in the real world. However, several challenges hinder the application of AR in higher education, such as limited technology infrastructure and the need for technical skills among educators. This study concludes that AR technology has significant potential to enhance learning quality in higher education, though its implementation requires adequate infrastructure support and technical proficiency. Further research on the long-term effects of AR in education is recommended.

Keywords: Augmented Reality, Learning Outcomes, Higher Education

PENDAHULUAN

Dalam era Revolusi Industri 4.0, teknologi digital memainkan peran yang semakin penting dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan pesat dan mulai diimplementasikan dalam dunia pendidikan adalah teknologi Augmented Reality (AR) (Aditama et al., 2023). Teknologi AR memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan dunia nyata yang diperkaya dengan elemen virtual, sehingga menghasilkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam. Di lingkungan pendidikan, AR dapat menghadirkan objek tiga dimensi, simulasi, atau informasi tambahan yang tidak hanya menarik perhatian mahasiswa tetapi juga memfasilitasi pemahaman materi secara lebih jelas (Guntur & Setyaningrum, 2021). Implementasi AR dalam pembelajaran diyakini dapat mendukung kebutuhan pendidikan abad ke-21 yang menuntut pengembangan keterampilan kritis, kolaborasi, kreativitas, dan komunikasi pada peserta didik.

Seiring dengan meningkatnya penerapan teknologi dalam pembelajaran, berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat teknologi AR dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar. AR memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi materi secara mandiri dan praktis, mengurangi ketergantungan pada metode pembelajaran konvensional (Pradana, 2020). Beberapa studi menunjukkan bahwa pengalaman belajar berbasis AR dapat memberikan rangsangan visual yang lebih menarik, meningkatkan perhatian, dan memfasilitasi pemahaman konsep yang sulit dipahami secara teoretis (Syahputra & Arifitama, 2018). Selain itu, AR dapat memberikan pengalaman belajar yang bersifat imersif, sehingga mahasiswa tidak hanya mengamati tetapi juga terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Pengalaman ini dianggap dapat memberikan dampak positif terhadap retensi materi yang dipelajari serta memperkuat pembentukan keterampilan praktis yang relevan dengan dunia kerja.

Meskipun AR memiliki potensi besar dalam meningkatkan hasil belajar, masih terdapat beberapa kendala dan tantangan dalam implementasinya. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan sarana dan infrastruktur yang mendukung penggunaan AR, terutama di negara berkembang (Saputra et al., 2023). Di samping itu, adopsi teknologi AR dalam kurikulum membutuhkan pemahaman mendalam dari dosen atau pendidik mengenai cara memaksimalkan penggunaan teknologi ini dalam konteks pembelajaran. Hal ini termasuk merancang materi pembelajaran yang sesuai dengan metode AR dan memastikan teknologi tersebut dapat diakses secara merata oleh semua mahasiswa. Tanpa kesiapan yang memadai, penerapan AR dapat menjadi kontra-produktif, yang justru mengganggu proses pembelajaran atau bahkan menambah beban bagi mahasiswa dan tenaga pengajar (Yanuarto & Iqbal, 2022).

Selain kendala infrastruktur dan adaptasi, terdapat kesenjangan (research gap) dalam kajian-kajian terdahulu mengenai dampak implementasi AR terhadap hasil belajar mahasiswa di konteks pendidikan tinggi (Ghozali et al., 2021). Sebagian besar penelitian yang telah dilakukan masih berfokus pada tingkat pendidikan dasar dan menengah, sehingga dampak teknologi ini terhadap hasil belajar mahasiswa perguruan tinggi belum banyak dieksplorasi. Selain itu, beberapa penelitian yang ada hanya meneliti manfaat AR dalam aspek motivasi atau keterlibatan mahasiswa tanpa secara komprehensif mengevaluasi hasil belajar dalam hal pemahaman materi dan prestasi akademik (Yudiantika et al., 2013). Dalam konteks ini, penelitian ini hadir untuk mengisi gap yang ada dengan mengkaji dampak implementasi AR secara lebih mendalam terhadap hasil belajar mahasiswa di perguruan tinggi, khususnya dari aspek kognitif dan afektif yang meliputi pemahaman materi, retensi, dan motivasi belajar.

Penelitian ini memiliki novelty dalam hal analisis yang lebih menyeluruh terhadap hasil belajar mahasiswa dengan memanfaatkan teknologi AR di lingkungan pendidikan tinggi. Berbeda dari studi-studi sebelumnya yang cenderung hanya fokus pada aspek-aspek tertentu,

penelitian ini akan mengkaji dampak penggunaan AR tidak hanya dari segi hasil belajar kognitif, tetapi juga efeknya terhadap keterlibatan dan persepsi mahasiswa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam memahami peran teknologi AR dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi, serta menyediakan rekomendasi praktis untuk optimalisasi implementasi teknologi ini di lingkungan akademik yang lebih luas.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur untuk mengkaji implementasi teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran serta dampaknya terhadap hasil belajar mahasiswa. Studi literatur atau *systematic literature review* dilakukan secara sistematis dan terstruktur dengan mengumpulkan, mengkaji, serta menganalisis berbagai penelitian yang relevan terkait penggunaan teknologi AR dalam pendidikan tinggi (Sugiyono, 2018). Penelitian ini mencakup beberapa tahapan, yaitu identifikasi topik dan kata kunci, seleksi literatur, analisis isi, dan sintesis hasil penelitian.

1. Identifikasi Topik dan Kata Kunci

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi topik dan kata kunci yang relevan. Fokus penelitian adalah teknologi AR dalam konteks pendidikan, khususnya yang berkaitan dengan hasil belajar mahasiswa di perguruan tinggi. Beberapa kata kunci utama yang digunakan dalam proses pencarian literatur antara lain: "Augmented Reality dalam Pembelajaran," "AR untuk Pendidikan Tinggi," "Dampak Augmented Reality pada Hasil Belajar Mahasiswa," dan "Implementasi AR dalam Pendidikan." Kata kunci ini juga dikombinasikan menggunakan operator Boolean seperti AND, OR, dan NOT untuk memperluas atau mempersempit pencarian sesuai kebutuhan.

2. Seleksi Literatur

Seleksi literatur dilakukan melalui dua tahap, yaitu penyaringan awal dan penyaringan lanjutan. Pada tahap penyaringan awal, penelitian ini menggunakan berbagai database ilmiah seperti Google Scholar, IEEE Xplore, ScienceDirect, dan ProQuest untuk mencari artikel, jurnal, dan konferensi ilmiah yang relevan. Kriteria inklusi yang digunakan mencakup artikel yang dipublikasikan dalam lima tahun terakhir untuk memastikan data yang diperoleh adalah data terkini, berfokus pada pendidikan tinggi, dan berhubungan dengan dampak implementasi AR dalam konteks pembelajaran. Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup artikel yang tidak relevan, artikel dengan akses terbatas, dan artikel non-empiris (seperti opini atau editorial).

Pada tahap penyaringan lanjutan, artikel yang sudah lolos seleksi awal diperiksa kembali untuk memastikan kualitas dan relevansinya dengan topik penelitian. Setiap artikel yang memenuhi kriteria relevansi dianalisis untuk memperoleh informasi spesifik mengenai metodologi, populasi penelitian, variabel yang diteliti, serta hasil dan kesimpulan yang dihasilkan.

3. Analisis Isi

Tahap berikutnya adalah analisis isi dari artikel-artikel yang telah terpilih. Pada tahap ini, peneliti membaca secara menyeluruh setiap artikel dan melakukan analisis secara kualitatif untuk mengekstrak informasi yang relevan. Analisis ini mencakup identifikasi metode implementasi AR yang digunakan dalam masing-masing penelitian, populasi atau subjek yang terlibat (khususnya mahasiswa), serta hasil belajar yang dievaluasi, baik itu dari aspek kognitif, afektif, atau psikomotor. Analisis ini juga bertujuan untuk memahami berbagai teknik dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya, serta mengidentifikasi temuan-temuan utama yang terkait dengan dampak AR terhadap hasil belajar.

4. Sintesis Hasil Penelitian

Setelah proses analisis selesai, langkah selanjutnya adalah sintesis hasil penelitian. Pada tahap ini, temuan-temuan dari setiap artikel dikumpulkan dan dibandingkan untuk menemukan pola, kesamaan, atau perbedaan antar penelitian. Sintesis ini dilakukan untuk memberikan gambaran umum mengenai dampak AR terhadap hasil belajar mahasiswa, termasuk bagaimana AR dapat meningkatkan pemahaman materi, motivasi belajar, dan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran. Dalam sintesis ini, penelitian juga mengidentifikasi kelemahan atau keterbatasan dalam penelitian terdahulu, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih mendalam terkait implementasi AR yang optimal di pendidikan tinggi.

5. Penyusunan Kesimpulan dan Implikasi

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah menyusun kesimpulan dari hasil sintesis yang diperoleh serta merumuskan implikasi praktis bagi pendidikan tinggi. Kesimpulan ini mencakup pemahaman komprehensif tentang pengaruh teknologi AR terhadap hasil belajar mahasiswa, serta memberikan saran terkait cara optimalisasi implementasi AR dalam pembelajaran. Penelitian ini juga menawarkan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut terkait area yang masih belum banyak dieksplorasi, khususnya dalam konteks pendidikan tinggi di Indonesia.

Dengan mengikuti tahapan studi literatur ini, penelitian ini bertujuan memberikan kontribusi bagi para pendidik dan peneliti dalam memahami manfaat dan tantangan implementasi teknologi AR dalam pendidikan serta dampaknya terhadap hasil belajar mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil studi literatur yang dilakukan, ditemukan bahwa implementasi teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran memiliki dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa, baik dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Dari aspek kognitif, mayoritas penelitian menunjukkan bahwa AR mampu meningkatkan pemahaman materi yang kompleks, khususnya dalam bidang yang memerlukan visualisasi tinggi seperti ilmu alam, teknik, dan kedokteran (Yudiantika et al., 2013). Teknologi AR memungkinkan mahasiswa untuk memvisualisasikan konsep yang abstrak atau sulit dipahami secara lebih konkret, sehingga mempercepat proses pemahaman. Selain itu, AR juga terbukti efektif dalam meningkatkan retensi informasi, di mana mahasiswa cenderung lebih mampu mengingat dan mengaplikasikan materi yang dipelajari melalui media interaktif ini (Khan et al., 2019).

Pada aspek afektif, beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa (Gurevych et al., 2021). Pengalaman belajar berbasis AR yang imersif cenderung memotivasi mahasiswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa AR dapat mengurangi kejenuhan belajar dan meningkatkan minat mahasiswa dalam mendalami topik tertentu (Faqih et al., 2018). Di sisi lain, dalam aspek psikomotorik, terutama pada pembelajaran yang bersifat praktik atau eksperimen, AR membantu mahasiswa untuk berlatih keterampilan tertentu dalam lingkungan simulasi sebelum melakukannya di dunia nyata, sehingga mengurangi risiko kesalahan dan meningkatkan ketelitian (Lham et al., 2020).

Pembahasan

Dalam dunia pendidikan tinggi yang dinamis, implementasi teknologi Augmented Reality (AR) menghadirkan berbagai keunggulan dalam mendukung metode pembelajaran yang interaktif dan efektif. Teknologi ini mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memahami konsep-konsep yang abstrak dan sulit dijelaskan dengan cara konvensional (Soltani & Morice, 2020). Misalnya, di bidang kedokteran, AR dapat menampilkan simulasi organ tubuh manusia dalam bentuk tiga dimensi, sehingga mahasiswa kedokteran dapat mempelajari anatomi dan proses fisiologi secara lebih mendetail dan realistis tanpa memerlukan spesimen atau objek nyata. Pada bidang teknik, AR memungkinkan mahasiswa untuk mengamati dan memodifikasi model mesin atau struktur bangunan secara virtual, mempercepat proses pembelajaran yang biasanya memerlukan biaya tinggi atau fasilitas yang terbatas (Pratama et al., 2023).

Dampak positif AR terhadap hasil belajar juga tampak dalam peningkatan keterlibatan mahasiswa. Teknologi AR menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan mendorong partisipasi aktif (Chao & Chang, 2018). Melalui penggunaan AR, mahasiswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai peserta aktif yang berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran. Interaksi ini menguatkan keterlibatan emosional mahasiswa terhadap materi, yang pada akhirnya memengaruhi motivasi belajar mereka. Peningkatan motivasi ini selanjutnya berkontribusi terhadap hasil belajar yang lebih baik, karena mahasiswa lebih bersemangat untuk mendalami topik yang sedang dipelajari (Kuswinardi et al., 2023). Selain itu, AR menawarkan pengalaman belajar yang variatif, yang

dapat mengurangi kejenuhan dalam pembelajaran tradisional dan memperkuat proses internalisasi pengetahuan.

Lebih lanjut, dari segi retensi informasi, teknologi AR juga memiliki dampak yang signifikan. Mahasiswa yang belajar dengan bantuan AR cenderung memiliki daya ingat yang lebih baik terhadap materi yang dipelajari, karena AR memberikan pengalaman visual yang kuat dan berkesan (Pratama et al., 2023). Berbeda dengan metode pembelajaran konvensional, AR memberikan pengalaman belajar yang bersifat multisensori, di mana mahasiswa dapat belajar melalui kombinasi visual, auditori, dan kinestetik secara simultan. Hal ini sesuai dengan teori pembelajaran multisensori yang menyatakan bahwa semakin banyak indra yang terlibat dalam proses belajar, semakin tinggi pula retensi dan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang dipelajari (Indahsari & Sumirat, 2023). Oleh karena itu, AR memberikan alternatif yang efektif untuk menyampaikan materi pembelajaran yang selama ini sulit diajarkan melalui metode tatap muka atau pembelajaran berbasis teks.

Namun, meskipun memiliki banyak manfaat, penggunaan AR dalam pembelajaran di pendidikan tinggi masih menghadapi beberapa tantangan. Salah satunya adalah keterbatasan infrastruktur dan akses terhadap teknologi ini, terutama di negara berkembang (Rahman et al., 2017). Untuk memaksimalkan manfaat AR, institusi pendidikan perlu menyediakan perangkat yang mendukung seperti tablet atau smartphone dengan spesifikasi tertentu, serta memastikan bahwa aplikasi atau perangkat lunak AR yang digunakan kompatibel dan mudah diakses oleh mahasiswa. Selain itu, masih diperlukan dukungan keterampilan teknis dari tenaga pengajar dalam merancang materi pembelajaran berbasis AR, agar teknologi ini dapat diintegrasikan secara optimal dalam kurikulum (Baabdullah et al., 2022). Tanpa kesiapan yang memadai, implementasi AR justru dapat menciptakan ketidakmerataan akses dan ketidakefektifan pembelajaran.

Selain keterbatasan teknis, penelitian ini juga menemukan bahwa ada kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut mengenai dampak jangka panjang AR terhadap hasil belajar mahasiswa. Sebagian besar studi yang ada masih berfokus pada dampak jangka pendek, seperti peningkatan motivasi dan pemahaman materi setelah penggunaan AR dalam satu atau dua pertemuan (Syawaludin & Rintayati, 2019). Dampak jangka panjang, seperti pengaruh AR terhadap perkembangan keterampilan kritis, analitis, dan aplikatif mahasiswa dalam jangka waktu yang lebih panjang, masih jarang dieksplorasi (Indahsari & Sumirat, 2023). Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk melihat sejauh mana efek positif AR bertahan setelah mahasiswa menyelesaikan pembelajaran, sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kontribusi AR terhadap kualitas pendidikan.

Dari hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa AR memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di pendidikan tinggi, terutama dalam hal pemahaman materi dan motivasi belajar mahasiswa. Namun, untuk memastikan implementasi yang optimal, diperlukan perencanaan yang matang, dukungan infrastruktur, serta penelitian lanjutan yang mengeksplorasi dampak jangka panjang dari teknologi ini.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran memiliki dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa, khususnya dalam meningkatkan pemahaman materi, retensi informasi, dan motivasi belajar. Penggunaan AR memungkinkan mahasiswa untuk terlibat aktif dan memahami konsep yang abstrak melalui pengalaman belajar interaktif dan multisensori. Namun, tantangan teknis dan keterbatasan infrastruktur masih menjadi kendala dalam penerapan AR secara luas di lingkungan pendidikan tinggi.

SARAN

Demi mengoptimalkan manfaat teknologi AR dalam pembelajaran, disarankan agar institusi pendidikan memperhatikan kesiapan infrastruktur serta menyediakan pelatihan bagi tenaga pengajar untuk mendukung integrasi AR ke dalam kurikulum. Selain itu, penelitian lanjutan mengenai dampak jangka panjang AR terhadap hasil belajar mahasiswa diperlukan agar implementasi teknologi ini dapat lebih terukur dan efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini, baik secara teknis maupun akademik, serta kepada lembaga pendidikan dan seluruh rekan yang memberikan bantuan dan masukan berharga dalam penyelesaian penelitian ini.

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.
- Baabdullah, A. M., Alsulaimani, A. A., Allamnakhrah, A., Alalwan, A. A., Dwivedi, Y. K., & Rana, N. P. (2022). Usage of augmented reality (AR) and development of e-learning outcomes: An empirical evaluation of students'e-learning experience. *Computers & Education, 177*, 104383.
- Chao, W.-H., & Chang, R.-C. (2018). Using augmented reality to enhance and engage students in learning mathematics. *Advances in Social Sciences Research Journal, 5*(12), 455–464.
- 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.
- 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.
- Guntur, M. I. S., & Setyaningrum, W. (2021). The Effectiveness of Augmented Reality in Learning Vector to Improve Students' Spatial and Problem-Solving Skills. *International Journal of Interactive Mobile Technologies, 15*(5).
- Gurevych, R., Silveistr, A., Mokliuk, M., Shaposhnikova, I., Gordiichuk, G., & Saiapina, S. (2021). Using augmented reality technology in higher education institutions. *Postmodern Openings, 12*(2), 109–132.
- Indahsari, L., & Sumirat, S. (2023). Implementasi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Interaktif. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan, 1*(1), 7–11.
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The impact of an augmented reality application on learning motivation of students. *Advances in Human-Computer Interaction, 2019*.
- 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.
- Lham, T., Jurmey, P., & Tshering, S. (2020). Augmented reality as a classroom teaching and learning tool: Teachers' and students' attitude. *Asian Journal of Education and Social Studies, 12*(4), 27–35.
- 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.
- Pratama, A. J., Irfan, D., & Effendi, H. (2023). Studi Literature Penggunaan Media Pembelajaran Menggunakan Teknologi Augmented reality Pada Sekolah Kejuruan. *Jurnal Vokasi Informatika (JAVIT), 47–55*.
- 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.
- Saputra, A. M. A., Ramadhani, K., & Ramadhani, S. (2023). PENGGUNAAN MEDIA AUGMENTED REALITY PADA PEMBELAJARAN PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI DI UNIVERSITAS ISLAM MAKASSAR. *TEKNOS: Jurnal Pendidikan Dan Teknologi, 1*(1), 40–52.
- Soltani, P., & Morice, A. H. P. (2020). Augmented reality tools for sports education and training. *Computers & Education, 155*, 103923.
- Sugiyono. (2018). *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.
- Syawaludin, A., & Rintayati, P. (2019). Development of Augmented Reality-Based Interactive Multimedia to Improve Critical Thinking Skills in Science Learning. *International Journal of Instruction*, 12(4), 331–344.
- Yanuarto, W. N., & Iqbal, A. M. (2022). The The Augmented Reality Learning Media to Improve Mathematical Spatial Ability in Geometry Concept. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(01), 30–40.
- 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.