

# Transformasi Sektor melalui Augmented Reality: Manfaat, Tantangan, dan Masa Depan Strategis

Nopan Aswandi<sup>1✉</sup>, Billy Hendrik<sup>2</sup>

(1,2) Teknik Informatika, Universitas Putra Indonesia (UPI) YPTK Padang, Indonesia

✉ Corresponding author  
[nopanaswandi1@gmail.com]

## Abstrak

Augmented Reality (AR) telah berkembang pesat sebagai salah satu teknologi utama dalam era digital, dengan penerapan luas di berbagai sektor seperti pendidikan, kesehatan, industri, dan hiburan. Penelitian ini melakukan tinjauan literatur terhadap 10 jurnal terkini (2023–2024) untuk menganalisis manfaat, tantangan, dan peluang pengembangan AR. Hasil analisis menunjukkan bahwa AR memiliki dampak signifikan, khususnya dalam meningkatkan interaktivitas dan pemahaman pengguna. Di sektor pendidikan, aplikasi AR seperti media pembelajaran tumbuhan mencapai skor usability hingga 79,83%, menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan keterlibatan siswa. Di bidang pemasaran, AR meningkatkan keputusan pembelian hingga 30% melalui pengalaman promosi interaktif. Di sektor budaya, AR membantu pelestarian lokal, seperti pengenalan Aksara Lampung, dengan skor learnability 4,78/5. Selain itu, dalam infrastruktur, AR meningkatkan efisiensi pekerjaan teknis melalui visualisasi interaktif. Namun, adopsi AR masih menghadapi tantangan berupa biaya pengembangan yang tinggi, keterbatasan perangkat keras, dan kebutuhan desain antarmuka yang ramah pengguna. Sebagian besar pengembangan AR dalam studi ini didukung oleh metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang memastikan efektivitas teknis dan relevansi aplikasi dengan kebutuhan pengguna. Penelitian ini merekomendasikan integrasi AR dengan teknologi seperti Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT) untuk memaksimalkan potensinya. Kajian ini memberikan wawasan strategis bagi peneliti dan praktisi untuk mengoptimalkan penerapan AR dalam berbagai sektor, sehingga mendorong inovasi dan transformasi digital secara global.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality, Pengembangan Teknologi, Inovasi Digital.*

## Abstract

Augmented Reality (AR) has rapidly evolved as a leading technology in the digital era, with widespread applications across sectors such as education, healthcare, industry, and entertainment. This study conducts a literature review of 10 recent journals (2023–2024) to analyze the benefits, challenges, and development opportunities of AR. The analysis reveals that AR has a significant impact, particularly in enhancing interactivity and user comprehension. In the education sector, AR applications such as plant learning media achieved a usability score of 79.83%, demonstrating their effectiveness in increasing student engagement. AR enhanced purchase decisions by up to 30% in marketing through interactive promotional experiences. In the cultural sector, AR supports local preservation efforts, such as introducing the Lampung Script, with a learnability score of 4.78/5. Furthermore, in infrastructure, AR improves technical efficiency through interactive visualization. However, AR adoption faces challenges, including high development costs, hardware limitations, and the need for user-friendly interface designs. Most AR developments in these studies are supported by the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, ensuring technical effectiveness and alignment with user needs. This study recommends integrating AR with technologies such as Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT) to maximize its potential. This review provides strategic insights for researchers and practitioners to optimize AR applications across various sectors, fostering innovation and global digital transformation.

**Keywords:** *Augmented Reality, Technology Development, Digital Innovation*

## PENDAHULUAN

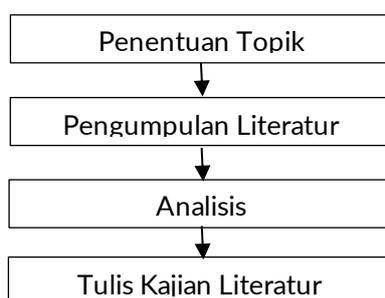
Augmented Reality (AR) telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir, menarik perhatian akademisi, praktisi, dan industri karena potensinya dalam merevolusi berbagai sektor. Teknologi ini menawarkan kemampuan menggabungkan elemen digital dengan dunia nyata, menciptakan pengalaman interaktif yang mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas interaksi (Koutromanos et al., 2024). Dalam pendidikan, AR mendukung pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi kompleks (Masruroh et al., 2023). Di bidang kesehatan, teknologi ini digunakan untuk pelatihan medis, simulasi pembedahan, hingga dukungan prosedur klinis (Iqbal et al., 2024).

Dalam industri, AR membantu meningkatkan produktivitas melalui pelatihan tenaga kerja, pemeliharaan mesin, dan optimalisasi proses kerja (Ari Beni Santoso, 2024). Sektor hiburan juga telah mengadopsi AR untuk menghadirkan pengalaman bermain game, pariwisata, dan media yang lebih dinamis dan imersif (Cocchia et al., 2024; Maharani et al., 2024; Rahma & Ekawati, 2024). Namun, penerapan AR tidak lepas dari berbagai tantangan, seperti keterbatasan teknologi perangkat keras, biaya pengembangan yang tinggi, serta privasi dan keamanan data (Syed et al., 2023). Untuk mengatasi kendala ini, metode pengembangan berbasis Multimedia Development Life Cycle (MDLC) sering digunakan.

MDLC menawarkan pendekatan sistematis yang mencakup tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, dan distribusi, sehingga relevan dalam menciptakan aplikasi AR berbasis Android (Himawan et al., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peluang dan tantangan penerapan AR di berbagai sektor melalui tinjauan literatur. Kajian ini akan menganalisis tren utama, studi kasus, serta implikasi teknologi AR untuk memberikan wawasan yang mendalam bagi akademisi, pengembang, dan pemangku kepentingan dalam memanfaatkan potensi teknologi ini secara optimal.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur (literature review) untuk menganalisis penerapan *Augmented Reality* (AR) dalam berbagai sektor. Metode ini melibatkan pengumpulan, evaluasi, dan sintesis literatur yang relevan dari berbagai sumber, termasuk jurnal ilmiah, konferensi, dan publikasi akademik lainnya. Fokus penelitian ini adalah pada studi yang dipublikasikan dalam dua tahun terakhir (2023-2024) untuk memastikan bahwa analisis yang dilakukan bersifat terkini dan relevan.



Gambar 1. Langkah-langkah literatur

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1, proses penelitian dibagi menjadi empat tahap, yaitu: 1) Penentuan Topik; Langkah awal adalah menentukan topik penelitian yang akan ditinjau. Dalam penelitian ini, topik yang dipilih adalah penerapan Augmented Reality (AR) di berbagai sektor. Pemilihan topik dilakukan berdasarkan relevansi dengan tren teknologi terkini dan kebutuhan pengembangan aplikasi praktis yang mendukung transformasi digital. Fokus utama diarahkan pada analisis manfaat, tantangan, dan peluang AR melalui tinjauan literatur. 2) Pengumpulan Literatur; Setelah topik ditentukan, literatur dikumpulkan dari berbagai sumber terpercaya, seperti jurnal ilmiah, konferensi, dan publikasi akademik. Basis data yang digunakan meliputi Google Scholar, IEEE Xplore, dan SINTA, dengan kata kunci seperti *Augmented Reality*, MDLC, dan sektor aplikasi AR. Literatur yang dipilih memenuhi kriteria inklusi, yaitu relevan dengan topik, menggunakan metode

pengembangan tertentu seperti MDLC, dan diterbitkan dalam 3 tahun terakhir untuk menjaga relevansi. 3) Analisis; Tahapan ini melibatkan evaluasi literatur yang telah dikumpulkan. Setiap literatur dianalisis berdasarkan metodologi yang digunakan, relevansi terhadap topik, dan hasil penelitian yang dilaporkan. Data dikategorikan sesuai sektor penerapan AR (pendidikan, pemasaran, budaya, dan infrastruktur), metode pengembangan, serta tantangan dan peluang yang diidentifikasi. Analisis bertujuan untuk memahami pola, tren, dan implikasi utama dari penerapan AR di berbagai sektor. 4) Tulis Kajian Literatur; Langkah terakhir adalah menyusun hasil analisis menjadi kajian literatur yang terstruktur. Kajian ini menyajikan sintesis temuan dari literatur, memberikan wawasan mendalam tentang penerapan AR, tantangan yang dihadapi, dan rekomendasi strategis untuk pengembangannya. Penulisan dilakukan secara sistematis dengan menyajikan data kualitatif maupun kuantitatif, seperti tabel dan grafik untuk memperkuat argumen.

Dalam analisis data, peneliti akan menggunakan teknik analisis deskriptif untuk meringkas dan mengkategorikan literatur yang telah terkumpul. Setiap artikel akan dianalisis berdasarkan beberapa aspek utama, seperti: 1). Mengidentifikasi fokus utama dari setiap artikel, seperti penerapan teknologi Augmented Reality (AR) di berbagai sektor, 2). Kriteria yang diterapkan dalam seleksi proposal penelitian, 3). Hasil yang dicapai dalam penelitian yang relevan, 3). Pembahasan tentang hasil dari setiap metode yang digunakan.

Selanjutnya, data yang diperoleh dari literatur terkait dikategorikan ke dalam tema-tema analog untuk meningkatkan analisis komparatif dan menarik kesimpulan mengenai kemandirian dan penerapan Augmented Reality (AR) dalam berbagai sektor dalam kerangka pemilihan proposal penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran artikel, total sepuluh artikel berhasil diidentifikasi dan selanjutnya disintesis secara naratif sesuai dengan kriteria inklusi yang ditetapkan. Uraian terperinci mengenai artikel-artikel tersebut tersedia pada Tabel 1.

**Tabel 1. Analisis Jurnal**

Judul dan Peneliti	Hasil	Metodologi
Rancang Bangun Media Pembelajaran Tumbuhan berbasis <i>Augmented Reality</i> dengan Metode MDLC (Setiawan et al., 2024)	Pengujian usability dengan System Usability Scale (SUS) menghasilkan skor rata-rata sebesar 79,83%, yang termasuk dalam kategori "A" dengan tingkat kelayakan "Good" dan diterima oleh pengguna. Aplikasi <i>Augmented Reality</i> ini memberikan visualisasi tiga dimensi yang memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan. Selain itu, penggunaan aplikasi ini juga meningkatkan interaksi dan keterlibatan siswa dalam proses belajar mengajar.	Multimedia Development Life Cycle (MDLC)
Implementasi <i>Augmented Reality</i> dalam Mempromosikan Perumahan pada CV. Pentaland Jaya Abadi (Aziz Khusein & Amanda Putri, 2024)	Menunjukkan bahwa AR meningkatkan keputusan pembelian konsumen, dengan tingkat pembelian yang lebih tinggi (30%) untuk pengguna yang berinteraksi dengan elemen AR. Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa AR lebih efektif pada kategori produk fashion dan elektronik.	Multimedia Development Life Cycle (MDLC)
Rancang Bangun Brosur Mobil Listrik Berbasis Multimedia Menggunakan <i>Augmented Reality</i> (Putra et al., 2024)	Menunjukkan bahwa brosur berbasis AR memberikan pengalaman interaktif yang lebih menarik dibanding brosur tradisional. Hal ini dapat meningkatkan pemahaman pengguna tentang produk mobil listrik. Selain itu, dapat meningkatkan penjualan mobil listrik di Indonesia.	Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Judul dan Peneliti	Hasil	Metodologi
Pengembangan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Inovasi Media Promosi UNDA <i>University</i> Berbasis Android (Deswanti & Fina, 2024)	Menunjukkan bahwa Aplikasi ARUNY menggunakan <i>Augmented Reality</i> untuk meningkatkan daya tarik UNDA <i>University</i> dengan menyediakan informasi visual yang interaktif tentang fasilitas kampus, sekaligus memperkuat citra universitas sebagai institusi inovatif dan mendukung promosi universitas.	Multimedia Development Life Cycle (MDLC)
Aplikasi Edukasi Pengenalan Bahasa Arab Berbasis <i>Augmented Reality</i> Studi Kasus : Madrasah Ardhal-Haq (Wijaya & Ramadhan, 2024)	Menunjukkan bahwa Aplikasi edukasi pengenalan Bahasa Arab berbasis Android dengan teknologi AR dapat meningkatkan minat siswa di Madrasah Ardhal-Haq dan menyelesaikan masalah pembelajaran Bahasa Arab yang ada. Diharapkan aplikasi ini dapat tersedia di <i>PlayStore</i> dan <i>App Store</i> di masa depan.	Multimedia Development Life Cycle (MDLC)
Penerapan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran IPA Anatomi Tubuh Manusia Berbasis <i>Android</i> Dengan Metode MDLC Studi Kasus: MTs Ma'arif NU 1 Kembaran (Yusuf Kartiko et al., 2023)	Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi <i>Android</i> untuk pembelajaran anatomi tubuh manusia menggunakan <i>Augmented Reality</i> (AR). aplikasi berjalan lancar dengan pengujian fungsionalitas sistem mencapai 90% dan hasil uji System Usability Scale menunjukkan skor 71,17, yang menandakan efektivitas dan kepuasan pengguna yang cukup baik.	Multimedia Development Life Cycle (MDLC)
Penerapan Metode MDLC Dalam Pengembangan Media Pembelajaran <i>Augmented Reality</i> Untuk Mengenal Jenis - Jenis Sambal Indonesia (Lee & Herman, 2023)	Berhasil mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR) untuk mengenalkan berbagai jenis sambal Indonesia. serta dapat dijalankan pada platform Windows dan Android. Aplikasi ini terbukti efektif sebagai media pembelajaran yang interaktif, membantu masyarakat untuk lebih memahami dan mengenal jenis-jenis sambal di Indonesia.	Multimedia Development Life Cycle (MDLC)
Aplikasi Visualisasi Pembangunan Jalan Baru Menggunakan <i>Augmented Reality</i> (Hidayat et al., 2023)	Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melihat lapisan pembentuk perkerasan jalan. Dapat diterapkan pada Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kab. Indragiri Hilir, aplikasi ini membantu pegawai dan pekerja dalam memvisualisasikan struktur pembuatan jalan baru selama proses pengerjaan.	Multimedia Development Life Cycle (MDLC)
Penerapan MDLC Pada Pembelajaran Aksara Lampung Menggunakan Teknologi <i>Augmented Reality</i> (Dwi Putra et al., 2023)	Bahwa dengan aplikasi <i>Augmented Reality</i> Aksara Lampung dapat membantu mengenalkan Aksara Lampung dengan mudah karna dapat diakses dengan kamera secara real time yang akan menangkap sebuah gambar untuk menampilkan sebuah model visualisasi. Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Aksara Lampung dapat digunakan sebagai variasi media pembelajaran dengan konsep yaitu kemudahan, menyenangkan, dan visual. Berdasarkan hasil pengujian blackbox, aplikasi ini bebas dari kesalahan fungsional dengan nilai 100% dan hasil pengujian Aspek Learnability (mudah dipelajari) 4,78, Efficiency (efisiensi) 4,75 , Memorability (mudah diingat) 4,57 , Error (bebas kesalahan) 4,64 , dan Satisfaction (kepuasan) 4,69, maka aplikasi ini teruji dalam kategori "Sangat Baik", sehingga layak untuk media pembelajaran Aksara Lampung.	Multimedia Development Life Cycle (MDLC)
Penerapan <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media	Bahwa telah berhasil dibangun sebuah media promosi dengan menggunakan <i>Augmented Reality</i> yang diharapkan dapat menambah keterlibatan	Multimedia Development

Judul dan Peneliti	Hasil	Metodologi
Promosi Menggunakan Algoritma Regresi Logistik (Prianto et al., 2023)	pengguna dengan interaksi melalui aplikasi ini. Disamping itu pelanggan dapat menjadi lebih terikat dengan adanya benefit berupa poin pada aplikasi <i>Augmented Reality (AR)</i> dengan menggunakan algoritma regresi logistik.	<i>Life Cycle (MDLC)</i>

Setelah pencarian literatur yang relevan secara menyeluruh, sepuluh artikel diidentifikasi dan disintesis secara naratif sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan sebelumnya. Artikel-artikel ini mengeksplorasi berbagai metodologi yang digunakan dalam Penerapan teknologi *Augmented Reality (AR)* telah menunjukkan dampak signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan, pemasaran, budaya, dan infrastruktur, dengan hasil yang beragam namun konsisten dalam meningkatkan efisiensi, keterlibatan, dan pengalaman pengguna. Dari analisis terhadap 10 jurnal, terlihat bahwa AR memiliki potensi besar untuk merevolusi cara manusia berinteraksi dengan informasi dan lingkungan sekitar, baik untuk kebutuhan pembelajaran, promosi, maupun pengembangan teknis.

### Sektor Pendidikan

Dalam sektor pendidikan, AR digunakan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan mempermudah pemahaman materi. Sebagai contoh, aplikasi AR untuk pembelajaran tumbuhan (Setiawan et al., 2024) dan anatomi tubuh manusia (Yusuf Kartiko et al., 2023) berhasil memberikan pengalaman belajar interaktif yang menarik. Penggunaan AR dalam media pembelajaran Bahasa Arab (Wijaya & Ramadhan, 2024) juga menunjukkan peningkatan minat siswa terhadap pembelajaran. Dengan visualisasi 3D dan interaktivitas yang disediakan, AR mampu menghadirkan konsep-konsep kompleks dengan cara yang lebih intuitif dan mudah dipahami.

Metodologi *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* berperan penting dalam mendukung pengembangan aplikasi pendidikan berbasis AR. MDLC memberikan kerangka kerja sistematis yang meliputi tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, dan distribusi, sehingga aplikasi yang dikembangkan tidak hanya efektif secara teknis tetapi juga relevan dengan kebutuhan pengguna.

### Sektor Pemasaran

AR juga telah menunjukkan keberhasilannya dalam meningkatkan efektivitas promosi dan pemasaran. Dalam penelitian oleh (Aziz Khusen & Amanda Putri, 2024), penerapan AR pada promosi perumahan berhasil meningkatkan tingkat pembelian konsumen hingga 30%. Sementara itu, brosur berbasis AR untuk mobil listrik (Putra et al., 2024) dan aplikasi promosi kampus (Deswanti & Fina, 2024) memberikan pengalaman interaktif yang lebih menarik dibandingkan metode tradisional, yang pada akhirnya memperkuat daya tarik produk atau institusi.

Penerapan MDLC dalam pengembangan aplikasi pemasaran memungkinkan perancangan elemen interaktif yang tidak hanya informatif tetapi juga mampu menarik perhatian konsumen secara efektif. Selain itu, penelitian (Prianto et al., 2023) menunjukkan bahwa penggabungan AR dengan algoritma regresi logistik dapat meningkatkan keterlibatan pengguna melalui fitur seperti pemberian poin, yang menciptakan loyalitas pelanggan.

### Sektor Budaya

Dalam bidang budaya, AR digunakan untuk melestarikan dan memperkenalkan elemen budaya secara modern. Aplikasi AR untuk pembelajaran Aksara Lampung (Dwi Putra et al., 2023) dan pengenalan jenis sambal Indonesia (Lee & Herman, 2023) berhasil menghadirkan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif, sekaligus membantu masyarakat mengenal budaya lokal dengan cara yang lebih menarik. Aplikasi ini juga dinilai efektif dalam menjangkau generasi muda yang lebih terbiasa dengan teknologi digital.

### Sektor Infrastruktur

Penerapan AR dalam sektor infrastruktur membantu mempermudah pekerjaan teknis, seperti yang terlihat dalam aplikasi visualisasi pembangunan jalan (Hidayat et al., 2023). Aplikasi ini

memungkinkan pengguna untuk melihat struktur jalan secara interaktif, sehingga meningkatkan pemahaman dan efisiensi dalam perencanaan maupun pelaksanaan proyek.

Manfaat Umum Penerapan AR Secara keseluruhan, teknologi AR memberikan manfaat yang luas, meliputi: 1). Interaktivitas Tinggi, AR menciptakan pengalaman yang imersif dan menarik bagi pengguna, baik dalam proses pembelajaran, promosi, maupun pekerjaan teknis, 2). Peningkatan Pemahaman, Visualisasi yang ditawarkan AR membantu menyederhanakan konsep kompleks, membuatnya lebih mudah dipahami. 3). Efisiensi Operasional, Dalam sektor infrastruktur dan pemasaran, AR meningkatkan efisiensi dan akurasi proses kerja.

Tantangan dalam Penerapan AR Meskipun manfaatnya sangat besar, penerapan AR masih menghadapi sejumlah tantangan, seperti: 1). Keterbatasan Perangkat Keras, Tidak semua perangkat mendukung teknologi AR dengan baik, yang membatasi aksesibilitasnya. 2). Biaya Pengembangan yang Tinggi, Pembuatan aplikasi AR membutuhkan investasi besar, baik dalam pengembangan perangkat lunak maupun konten interaktif. 3). Privasi dan Keamanan Data, Teknologi berbasis AR sering memerlukan data pengguna, yang dapat menimbulkan masalah privasi jika tidak dikelola dengan baik. Rekomendasi untuk Pengembangan AR Untuk mengatasi tantangan tersebut dan memaksimalkan manfaat AR, rekomendasi berikut dapat dipertimbangkan: 1). Integrasi dengan Teknologi Lain. Menggabungkan AR dengan Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT) dapat meningkatkan personalisasi dan efisiensi aplikasi, 2). Pengurangan Biaya Pengembangan. Meningkatkan ketersediaan alat pengembangan AR yang terjangkau dan fleksibel dapat mendorong adopsi teknologi ini secara lebih luas, 3). Kolaborasi Multi-Sektor, Melibatkan berbagai pihak, termasuk pemerintah, institusi pendidikan, dan industri, untuk mendukung penelitian dan pengembangan AR.

## SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi potensi besar penerapan teknologi Augmented Reality (AR) di berbagai sektor, termasuk pendidikan, pemasaran, budaya, dan infrastruktur. Hasil analisis menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan efisiensi, keterlibatan, dan pemahaman pengguna melalui visualisasi interaktif dan pengalaman imersif. Pendekatan seperti Multimedia Development Life Cycle (MDLC) terbukti menjadi kerangka kerja yang efektif dalam mendukung pengembangan aplikasi AR. Namun, penelitian juga menemukan sejumlah tantangan, seperti tingginya biaya pengembangan, keterbatasan perangkat keras, dan kebutuhan antarmuka yang ramah pengguna. Dengan demikian, adopsi teknologi ini masih memerlukan pendekatan strategis untuk mengatasi kendala tersebut.

Adapun pendekatan strategis sebagai berikut: 1). Integrasi Teknologi Lanjutan, Untuk memaksimalkan potensi AR, peneliti dan pengembang disarankan untuk mengintegrasikan AR dengan teknologi lain seperti *Artificial Intelligence (AI)* dan *Internet of Things (IoT)*, guna meningkatkan efisiensi, personalisasi, dan skalabilitas aplikasi. 2). Kolaborasi Multi-sektor, Melibatkan berbagai pemangku kepentingan, seperti pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta, dalam mendukung penelitian dan pengembangan AR melalui pendanaan, pelatihan, dan penyediaan infrastruktur. 3). Pengembangan Perangkat yang Terjangkau, Untuk meningkatkan adopsi teknologi, diperlukan inovasi dalam menciptakan perangkat keras AR yang lebih terjangkau dan mudah diakses oleh berbagai lapisan masyarakat. 4). Pemanfaatan Studi Kasus Lokal, Penelitian lebih lanjut dapat mengkaji penerapan AR di sektor lain yang belum banyak dieksplorasi, seperti kesehatan, agribisnis, atau pariwisata, dengan fokus pada konteks lokal untuk menghasilkan solusi yang relevan dan bermanfaat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi yang signifikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yang substansial bagi pengembangan pendidikan di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

Cocchia, L., Vergari, M., Kojić, T., Vona, F., Möller, S., Garzotto, F., & Voigt-Antons, J.-N. (2024). The impact of social environment and interaction focus on user experience and social acceptability

- of an augmented reality game. *2024 16th International Conference on Quality of Multimedia Experience (QoMEX)*, 160–166.
- Deswanti, K. I., & Fina, Y. (2024). Pengembangan teknologi augmented reality sebagai inovasi media promosi UNDA University berbasis Android. *Jurnal UNDA*, 10(2), 386–400.
- Dwi Putra, A., Ridho, M., Susanto, D., & Fernando, Y. (2023). Penerapan MDLC pada pembelajaran aksara Lampung menggunakan teknologi augmented reality. *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering*, 1(2). <https://doi.org/10.58602/chain.v1i2.19>
- Hidayat, D., Setiawan, D., & Arisandi, D. (2023). Aplikasi visualisasi pembangunan jalan baru menggunakan augmented reality. *JEKIN-Jurnal Teknik Informatika*, 3(1), 45–51.
- Himawan, A., Ramdhan, N. A., & Wahyuningsih, P. (2024). Pemanfaatan teknologi augmented reality jamur sebagai media pembelajaran biologi di SMAN 1 Wanasari Brebes. *ESTUDIAR: Jurnal Penelitian Multidisiplin Mahasiswa*, 1(1), 247–268.
- Iqbal, A. I., Aamir, A., Hammad, A., Hafsa, H., Basit, A., Oduoye, M. O., Anis, M. W., Ahmed, S., Younus, M. I., & Jabeen, S. (2024). Immersive technologies in healthcare: An in-depth exploration of virtual reality and augmented reality in enhancing patient care, medical education, and training paradigms. *Journal of Primary Care & Community Health*, 15.
- Kartiko, N. Y., Paramastri, Z. P., Saputra, W. A. (2023). Penerapan teknologi augmented reality sebagai media pembelajaran IPA anatomi tubuh manusia berbasis Android dengan metode MDLC (Studi kasus: MTs Ma'arif NU 1 Kembaran). *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1).
- Khusein, A. A., & Putri, R. A. (2024). Implementasi augmented reality dalam mempromosikan perumahan pada CV. Pentaland Jaya Abadi. *Journal of Science and Social Research*, 4307(1), 229–234.
- Koutromanos, G., Mikropoulos, A. T., Mavridis, D., & Christogiannis, C. (2024). The mobile augmented reality acceptance model for teachers and future teachers. *Education and Information Technologies*, 29(7). <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12116-6>
- Lee, K., & Herman, H. (2023). Penerapan metode MDLC dalam pengembangan media pembelajaran augmented reality untuk mengenal jenis-jenis sambal Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 6(2), 272–284.
- Maharani, A. D., Erythra Nur Islami, M., & Hermawan, H. (2024). Augmented reality dan pengalaman wisata. *Jurnal Kajian Pariwisata*, 6(1), 64–74. <https://doi.org/10.51977/jiip.v6i1.1654>
- Masruroh, H., Hadi, W. P., Ahied, M., Tamam, B., Sutarja, M. C., & Ipa, P. (2023). Efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis augmented reality terhadap pemahaman konsep siswa. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 6(3).
- Prianto, C., Harani, N. H., & Andarsyah, R. (2023). Penerapan augmented reality sebagai media promosi menggunakan algoritma regresi logistik. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, 8(2), 719–728.
- Putra, R. F. W., Busono, S., & Dijaya, R. (2024). Rancang bangun brosur mobil listrik berbasis multimedia menggunakan augmented reality. *Indonesian Journal of Applied Technology*, 1(2), 16. <https://doi.org/10.47134/ijat.v1i2.3043>
- Rahma, J., & Ekawati, N. (2024). Pengenalan board game berbasis augmented reality studi kasus dots board game café. *Jika (Jurnal Informatika)*, 8(3), 311. <https://doi.org/10.31000/jika.v8i3.11840>
- Santoso, A. B. (2024). Analisis penggunaan teknologi augmented reality dalam pelatihan keterampilan kerja industri. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(2).
- Setiawan, B., Gustalika, M. A., & Raharja, P. A. (2024). Rancang bangun media pembelajaran tumbuhan berbasis augmented reality dengan metode MDLC. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 5(2), 91–101. <https://doi.org/10.47065/bit.v5i2.1325>
- Syed, T. A., Siddiqui, M. S., Abdullah, H. B., Jan, S., Namoun, A., Alzahrani, A., Nadeem, A., & Alkhodre, A. B. (2023). In-depth review of augmented reality: Tracking technologies, development tools, AR displays, collaborative AR, and security concerns. *Sensors*, 23(1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/s23010146>
- Wijaya, I. S., & Ramadhan, G. (2024). Aplikasi edukasi pengenalan bahasa Arab berbasis augmented reality studi kasus: Madrasah Ardhal-Haq. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 6(3), 271–282.