

IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY DALAM PEMBELAJARAN: DAMPAK PADA GAYA BELAJAR DAN PSIKOLOGIS SISWA

Dortean Amelia Jois Jaha^a, Pnatmo Welhelmina Masi^b

^{a,b} Prodi PJKR, FKIP, Universitas Kristen Artha Wacana Kupang, NTT

^a joisjaha2212@gmail.com, ^b pnatmomasi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh teknologi *Augmented Reality* (AR) terhadap gaya belajar visual-eksperiensial dan kondisi psikologis siswa SMA di daerah tertinggal. Penelitian dilakukan di SMA Fajar Timur Haitimuk dengan pendekatan mixed-method dan desain sequential explanatory. Data kuantitatif dikumpulkan dari 30 siswa kelas XII melalui kuesioner dan dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson dan regresi linier. Hasil menunjukkan hubungan positif signifikan antara gaya belajar dan kondisi psikologis ($r = 0.68$, $p < 0.05$), dengan kontribusi gaya belajar sebesar 46.2% terhadap variasi psikologis ($R^2 = 0.462$, $p < 0.001$). Data kualitatif dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik Braun & Clarke untuk mengidentifikasi pola dan tema yang muncul dalam pengalaman belajar siswa berdasarkan hasil wawancara terhadap 10 siswa. Temuan menunjukkan AR meningkatkan motivasi, pemahaman, kepercayaan diri, dan fokus belajar. Siswa merespons positif terhadap pengalaman belajar yang imersif. Kesimpulannya, AR tidak hanya mendukung pemahaman kognitif tetapi juga meningkatkan kesejahteraan psikologis, dan relevan untuk strategi pembelajaran inovatif di pendidikan menengah daerah tertinggal.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Gaya Belajar, Kondisi Psikologis

ABSTRACT

This study aims to analyze the impact of Augmented Reality (AR) technology on visual-experiential learning styles and the psychological conditions of high school students in underdeveloped areas. The research was conducted at SMA Fajar Timur Haitimuk using a mixed-method approach with a sequential explanatory design. Quantitative data were collected from 30 twelfth-grade students through questionnaires and analyzed using Pearson correlation and linear regression tests. The results showed a significant positive relationship between learning styles and psychological conditions ($r = 0.68$, $p < 0.05$), with learning styles contributing 46.2% to the variation in psychological conditions ($R^2 = 0.462$, $p < 0.001$). Qualitative data were analyzed using Braun and Clarke's thematic analysis to identify patterns and themes emerging from students' learning experiences based on interviews with 10 students. The findings revealed that AR enhances motivation, understanding, self-confidence, and learning focus. Students responded positively to the immersive learning experience. In conclusion, AR not only supports cognitive understanding but also improves psychological well-being and is relevant as an innovative learning strategy in secondary education in underdeveloped areas.

Keywords: *augmented reality, learning style, psychological condition*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan di era digital mengalami transformasi signifikan seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang pesat. Salah satu inovasi yang menonjol adalah penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam proses pembelajaran. AR memungkinkan penggabungan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara real-time, menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan interaktif (Akçayır & Akçayır, 2017). Teknologi ini menghadirkan potensi besar untuk mengubah cara siswa memahami materi, terutama pada konsep-konsep abstrak, serta mempengaruhi strategi belajar dan aspek psikologis mereka.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta hasil akademik siswa (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018; Alalwan et al., 2020). Selain itu, AR juga berperan dalam membentuk gaya belajar yang lebih aktif, visual, dan berbasis eksperiensial (Radianti et al., 2020). Dalam konteks psikologis, teknologi ini diyakini mampu meningkatkan rasa percaya diri, mengurangi kebosanan belajar, dan memperkuat persepsi kontrol terhadap proses belajar (López-Belmonte et al., 2020).

Lebih jauh, Jaha dan Ate (2024) menegaskan bahwa penggunaan teknologi informasi dalam pendidikan sangat dipengaruhi oleh *self-efficacy* siswa, yaitu keyakinan diri mereka dalam menguasai dan memanfaatkan teknologi. Peningkatan *self-efficacy* melalui penggunaan media berbasis teknologi seperti AR tidak hanya mendorong partisipasi aktif siswa, tetapi juga berkontribusi pada keberhasilan mereka dalam mengadopsi teknologi dalam proses belajar. Temuan ini menegaskan pentingnya menciptakan pengalaman belajar yang

membangun kepercayaan diri siswa dalam menghadapi tantangan teknologi.

Namun demikian, penerapan teknologi seperti AR belum dapat diakses secara merata di seluruh wilayah Indonesia. Lebih dari 13.000 sekolah di Indonesia berada di daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar) yang masih menghadapi keterbatasan infrastruktur pendidikan, termasuk keterbatasan akses terhadap teknologi informasi dan komunikasi (TIK) (Kemendikbudristek, 2022). Menurut laporan Pusat Data dan Teknologi Informasi (Pusdatin) Kemendikbud, sekitar 36,6% sekolah di wilayah 3T belum memiliki akses internet yang memadai, sehingga peluang untuk menerapkan teknologi pembelajaran inovatif seperti *Augmented Reality* (AR) menjadi sangat terbatas. Kondisi ini berkontribusi pada kesenjangan kualitas pendidikan antara sekolah di daerah perkotaan dan sekolah di daerah tertinggal. Keterbatasan akses infrastruktur tersebut tidak hanya berdampak pada aspek kognitif siswa, tetapi juga mempengaruhi motivasi dan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.

Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada aspek kognitif semata, seperti peningkatan pemahaman atau hasil ujian, tanpa menggali secara mendalam bagaimana teknologi AR memengaruhi gaya belajar siswa dan kondisi psikologis mereka secara simultan. Selain itu, konteks pendidikan menengah atas, khususnya di wilayah pinggiran seperti SMA Fajar Timur Haitimuk, masih jarang dijadikan objek penelitian, padahal karakteristik sosial dan infrastruktur pendidikan di daerah tersebut dapat memberikan perspektif yang unik dan kontekstual.

Penelitian ini berusaha menjawab kesenjangan tersebut dengan menganalisis

dampak implementasi AR terhadap gaya belajar dan aspek psikologis siswa kelas XII SMA Fajar Timur. Penelitian ini menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif (*mixed-method*) untuk memahami baik hubungan statistik maupun pengalaman subjektif siswa dalam menggunakan AR. Melalui pendekatan ini, penelitian tidak hanya berupaya mengukur sejauh mana sikap terhadap AR berkorelasi dengan perubahan gaya belajar, tetapi juga menggali narasi siswa tentang bagaimana AR memengaruhi motivasi, kepercayaan diri, dan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada tiga aspek utama. Pertama, fokus simultan pada hubungan antara AR, gaya belajar, dan dampak psikologis siswa, yang sebelumnya sering diteliti secara terpisah. Kedua, penggunaan AR dalam konteks siswa SMA kelas XII di daerah tertinggal, yang masih jarang mendapat perhatian dalam studi pendidikan berbasis teknologi. Ketiga, integrasi pendekatan *mixed-method* dalam mengeksplorasi baik sisi kuantitatif maupun kualitas pengalaman belajar siswa, memberikan pemahaman yang lebih holistik terhadap dampak penggunaan AR.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam memperluas pemahaman tentang pengaruh teknologi imersif terhadap pembelajaran adaptif. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan strategi implementasi AR yang efektif dan terjangkau bagi sekolah-sekolah di daerah 3T, termasuk memberikan rekomendasi spesifik tentang kebutuhan infrastruktur, pelatihan guru, serta pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan kondisi sosial dan geografis daerah tertinggal. Dengan rekomendasi yang tepat,

diharapkan kesenjangan pendidikan antara wilayah perkotaan dan tertinggal dapat dikurangi secara bertahap.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *mixed-method* dengan pendekatan *sequential explanatory*, yang terdiri atas dua tahap utama: tahap kuantitatif yang diikuti oleh tahap kualitatif. Pendekatan ini dipilih untuk menggabungkan kekuatan data kuantitatif dalam memberikan gambaran hubungan antara penggunaan *Augmented Reality* (AR), gaya belajar, dan aspek psikologis siswa, serta data kualitatif yang mendalam tentang pengalaman subjektif siswa dalam pembelajaran berbasis AR. Penelitian dilaksanakan di SMA Fajar Timur Haitimuk, Kabupaten Malaka, Nusa Tenggara Timur. Subjek penelitian terdiri dari 30 siswa kelas XII, yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria: siswa aktif pada tahun ajaran 2024/2025, telah mengikuti pembelajaran berbasis AR minimal satu semester, dan bersedia mengikuti proses penelitian. Siswa yang tidak konsisten hadir atau tidak menyelesaikan instrumen dengan lengkap dikecualikan. Komposisi subjek terdiri dari 18 perempuan (60%) dan 12 laki-laki (40%), usia 17–19 tahun, dengan kategori capaian akademik tinggi (40%), sedang (37%), dan rendah (23%). Beberapa di antaranya aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler berbasis teknologi.

Instrumen penelitian terdiri dari dua bagian. Instrumen kuantitatif mencakup skala gaya belajar visual-eksperiensial (16 item) yang disusun berdasarkan teori Dunn & Dunn serta model VARK, dan skala psikologis siswa yang terdiri dari tiga sub-skala: motivasi belajar, kepercayaan diri akademik, dan persepsi kontrol belajar (masing-masing 6 item). Semua skala menggunakan format Likert 5 poin, dan telah divalidasi menggunakan *Exploratory Factor Analysis* (EFA) dengan nilai KMO >

0.60 dan *loading factor* > 0.40, serta reliabilitas Cronbach's Alpha \geq 0.80. Instrumen kualitatif berupa panduan wawancara semi-terstruktur yang menggali pengalaman siswa selama menggunakan AR dalam proses belajar.

Pengumpulan data dimulai dengan penyebaran kuesioner di sekolah secara langsung dengan pengawasan peneliti, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji korelasi Pearson untuk melihat hubungan antara penggunaan AR dengan gaya belajar dan aspek psikologis siswa. Tahap berikutnya dilakukan wawancara mendalam terhadap 10 siswa yang dipilih berdasarkan variasi skor kuantitatif, mewakili kategori tinggi, sedang, dan rendah. Wawancara direkam, ditranskripsi, dan dianalisis secara tematik menggunakan pendekatan Braun & Clarke dengan bantuan *software* NVivo untuk pengelolaan data. Proses pengkodean dan pengelolaan data kualitatif dilakukan dengan bantuan *software* NVivo 12 Plus, yang dipilih karena kemampuannya dalam memfasilitasi manajemen data yang kompleks, pencarian kata kunci otomatis, dan visualisasi hubungan antar tema secara sistematis. *Trustworthiness* data dijaga dengan penerapan empat kriteria, yaitu *credibility*, *transferability*, *dependability*, dan *confirmability*. *Credibility* dicapai melalui *member checking*, yaitu mengonfirmasi hasil wawancara kepada partisipan, serta *prolonged engagement* untuk membangun pemahaman yang mendalam terhadap konteks penelitian. *Transferability* didukung dengan deskripsi konteks yang rinci dan penggunaan kutipan langsung dari partisipan untuk memperjelas hasil temuan. *Dependability* diperkuat dengan *audit trail* yang terdokumentasi secara menyeluruh dalam NVivo 12 Plus, mulai dari proses pengkodean hingga pembentukan tema, sehingga proses analisis dapat ditelusuri dengan jelas. *Confirmability* dicapai melalui *peer debriefing*, yaitu diskusi dan validasi antar peneliti, serta pelacakan keputusan analisis dalam NVivo

12 Plus untuk memastikan bahwa interpretasi data bebas dari bias pribadi peneliti. Penggunaan NVivo 12 Plus memungkinkan dokumentasi yang terstruktur, meminimalkan kehilangan jejak data, serta membantu dalam menjaga konsistensi pengkodean antar partisipan.

Analisis kuantitatif menggunakan rumus skala Likert, yaitu $P = \frac{\sum fx}{N}$

Di mana:

P = Skor rata-rata

f = Frekuensi jawaban

x = Bobot nilai setiap kategori jawaban

N = Jumlah responden

Analisis lanjutan dilakukan dengan uji korelasi Pearson, dan regresi linear jika diperlukan, untuk melihat pengaruh AR terhadap variabel dependen. Analisis kualitatif mengikuti tahap-tahap transkripsi, pembacaan mendalam, pengkodean, identifikasi tema, peninjauan, pendefinisian, dan pelaporan hasil temuan.

Untuk memastikan validitas dan keabsahan data, penelitian ini menerapkan triangulasi metode (membandingkan hasil kuantitatif dan kualitatif), *member checking* (konfirmasi data kepada responden), *peer debriefing* (diskusi dengan rekan peneliti), dan *audit trail* (pendokumentasian proses analisis secara menyeluruh).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara penggunaan *Augmented Reality* (AR), gaya belajar visual-eksperiensial, dan aspek psikologis siswa SMA di daerah tertinggal dengan pendekatan *mixed-method* dan desain *sequential explanatory*. Data kuantitatif dikumpulkan melalui kuesioner skala Likert dari 30 siswa kelas XII SMA Fajar Timur Haitimuk yang dipilih secara *purposive sampling*. Hasil kuantitatif ini kemudian diperdalam melalui wawancara mendalam

untuk memahami pengalaman subjektif siswa selama mengikuti pembelajaran berbasis AR.

Uji normalitas dilakukan menggunakan Kolmogorov-Smirnov *Test*, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Uji Normalitas Data

Variabel	Kolmogorov-Smirnov	p-value
Gaya Belajar	0.109	0.200
Psikologis Siswa	0.117	0.200

Karena $p\text{-value} > 0.05$, maka data dinyatakan berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji korelasi Pearson dan regresi linier.

Hubungan antara gaya belajar visual-eksperiensial dan aspek psikologis siswa dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Korelasi Pearson

Variabel	r	p-value
Gaya Belajar & Psikologis Siswa	0.68	0.001**

Ditemukan bahwa terdapat korelasi positif yang kuat dan signifikan ($r = 0.68$, $p < 0.05$), yang menunjukkan bahwa semakin kuat kecenderungan gaya belajar visual-eksperiensial siswa, semakin positif pula kondisi psikologis mereka selama mengikuti pembelajaran berbasis AR.

Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh gaya belajar terhadap kondisi psikologis siswa, dilakukan uji regresi linier sederhana:

Tabel 3. Analisis Regresi Linier Sederhana

Model	B	t	p-value	R ²
Gaya Belajar →	0.76	5.85	0.000**	0.462

Psikologis Siswa

Hasil analisis menunjukkan bahwa gaya belajar memberikan kontribusi sebesar 46.2% terhadap variasi dalam aspek psikologis siswa ($R^2 = 0.462$, $p < 0.001$), yang berarti pengaruhnya signifikan.

Data kualitatif dianalisis menggunakan analisis tematik dan mengidentifikasi pola utama dari wawancara dengan 10 siswa. Berikut adalah ringkasan temuan utama:

Tabel 4. Matriks Temuan Kualitatif

Tema Utama	Deskripsi	Kutipan Partisipan
Keterlibatan Emosional	AR membuat siswa lebih tertarik dan merasa senang saat belajar.	"Belajar pakai AR jadi tidak bosan, malah bikin semangat." (P3)
Pemahaman Lebih Mendalam	Visualisasi AR membantu siswa memahami materi yang abstrak.	"Saya jadi lebih paham, karena bisa lihat langsung bentuknya." (P6)
Percaya Diri Meningkatkan	Siswa merasa lebih percaya diri karena mampu menjelaskan materi.	"Biasanya saya diam saja, tapi sekarang bisa berani memberi penjelasan ke teman." (P7)
Fokus dan Konsentrasi Meningkatkan	AR membantu siswa lebih fokus selama pelajaran.	"Kalau ada AR, saya jadi tidak gampang mengantuk." (P2)

Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan AR berdampak positif pada aspek psikologis siswa, termasuk peningkatan motivasi, kepercayaan diri, dan fokus belajar. Siswa dengan gaya belajar visual-eksperiensial menunjukkan respons yang lebih positif terhadap pembelajaran berbasis AR, yang tercermin dalam keterlibatan emosional dan pemahaman yang lebih baik.

Hasil ini konsisten dengan temuan Ibáñez dan Delgado-Kloos (2018) serta Alalwan et al. (2020), yang menekankan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa secara signifikan. Selain itu, penelitian ini memperkuat hasil Radianti et al. (2020) yang menyatakan bahwa AR mendorong gaya belajar yang lebih aktif, visual, dan berbasis pengalaman langsung. Penemuan bahwa siswa merasa lebih percaya diri dan tidak mudah bosan selama pembelajaran sejalan dengan studi López-Belmonte et al. (2020), yang menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan persepsi kontrol dan rasa percaya diri siswa terhadap proses belajar mereka.

Lebih lanjut, wawancara menunjukkan bahwa siswa merasa lebih termotivasi dan percaya diri ketika pembelajaran difasilitasi dengan media AR. Mereka cenderung lebih aktif dalam diskusi kelas, menunjukkan peningkatan minat terhadap mata pelajaran, dan mampu mengelola tantangan belajar dengan lebih adaptif. Selain itu, siswa juga menyatakan bahwa pengalaman belajar terasa lebih nyata dan menyenangkan, sehingga membantu mereka memahami materi secara lebih mendalam.

Secara khusus, hasil penelitian ini memberikan kontribusi tambahan dalam konteks siswa di daerah tertinggal, yang jarang dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya. Jika penelitian terdahulu lebih banyak dilakukan pada konteks urban atau sekolah dengan fasilitas memadai, penelitian ini menunjukkan bahwa dampak positif AR juga terjadi pada siswa dengan keterbatasan akses teknologi. Ini memberikan dukungan

tambahan terhadap efektivitas AR dalam memperluas kesempatan belajar yang setara di berbagai latar belakang pendidikan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa gaya belajar visual-eksperiensial memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kondisi psikologis siswa dalam konteks pembelajaran berbasis AR. Implementasi AR tidak hanya meningkatkan pemahaman kognitif, tetapi juga memberikan dampak psikologis yang mendukung proses belajar secara holistik. Oleh karena itu, penggunaan AR di lingkungan sekolah, terutama di daerah tertinggal, berpotensi menjadi strategi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kesejahteraan psikologis siswa.

Secara praktis, hasil ini memberikan implikasi penting bagi guru dan pihak sekolah. Guru perlu didorong untuk meningkatkan kompetensi digital, khususnya dalam pemanfaatan teknologi AR, agar dapat merancang aktivitas pembelajaran yang lebih menarik dan sesuai dengan gaya belajar visual-eksperiensial siswa. Selain itu, sekolah perlu menyediakan dukungan infrastruktur, seperti perangkat AR yang memadai dan pelatihan berkala bagi guru, agar penerapan teknologi ini dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan. Dalam konteks daerah tertinggal, kolaborasi dengan pemerintah atau pihak ketiga seperti lembaga pendidikan tinggi dan penyedia teknologi sangat diperlukan untuk memperluas akses dan memperkuat implementasi pembelajaran berbasis AR. Pengintegrasian AR dalam kurikulum secara bertahap juga dapat menjadi langkah strategis untuk meningkatkan motivasi belajar dan kesejahteraan psikologis siswa secara menyeluruh.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) memiliki pengaruh signifikan terhadap

gaya belajar dan kondisi psikologis siswa SMA di daerah tertinggal. Terdapat hubungan positif antara gaya belajar visual-eksperiensial dengan aspek psikologis siswa, seperti motivasi belajar, kepercayaan diri akademik, dan persepsi kontrol terhadap proses belajar. Hasil analisis kuantitatif didukung oleh temuan kualitatif yang menggambarkan bagaimana penggunaan AR mendorong keterlibatan emosional, meningkatkan rasa ingin tahu, dan mendorong siswa untuk menggunakan strategi belajar yang lebih aktif dan adaptif. AR tidak hanya membantu siswa memahami materi secara visual, tetapi juga memberikan dampak positif pada kesiapan psikologis mereka dalam menghadapi tantangan akademik. Pembelajaran berbasis AR terbukti efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna, terutama bagi siswa dengan gaya belajar visual-eksperiensial. Penerapan AR di sekolah, khususnya di daerah tertinggal, dapat menjadi strategi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kesejahteraan psikologis siswa. Penelitian ini merekomendasikan agar studi serupa dilakukan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan melibatkan jenjang pendidikan lain untuk memperluas generalisasi hasil. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi dampak jangka panjang penggunaan AR terhadap pola belajar dan perkembangan psikologis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). *Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature*. Educational Research Review, 20, 1–11.
- [2] Alalwan, N., Cheng, L., Al-Samarraie, H., Yousef, R., Alzahrani, A. I., & Alfarraj, O. (2020). *Augmented reality in education: A meta-review and comparative analysis between academic literature and corporate reports*. Interactive Learning Environments, 30(3), 505–520.
- [3] Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- [4] Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). *Augmented reality for STEM learning: A systematic review*. Computers & Education, 123, 109–123.
- [5] Irwansyah, D. (2021). *Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa SMA*. Jurnal Inovasi Pendidikan, 13(2), 154–162.
- [6] Jaha, D. A. J., & Ate, C. P. (2024). *Peran Self-Efficacy Dalam Penggunaan Teknologi Informasi Di Konteks Pendidikan: Studi Kasus Di Smkn 1 Kupang Barat*. Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI), 7(2), 316–326. <https://doi.org/10.37792/jukanti.v7i2.1327>
- [7] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2023). *Laporan Kinerja Kemendikbudristek 2022* (Pusdatin, Lampiran: Data Daerah 3T). <https://roren.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2023/12/Lakin-Kemendikbud-2022.pdf>
- [8] Lestari, S., & Rahmawati, N. (2022). *Implementasi teknologi pembelajaran interaktif berbasis AR di sekolah menengah*. Jurnal Teknologi Pendidikan, 24(1), 45–56
- [9] Marlina, L. (2020). *Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0: Tantangan dan Peluang*. Bandung: Alfabeta. hlm. 33–47.
- [10] Ningsih, R. A., & Pratama, M. H. (2023). *Pengaruh Penggunaan Augmented Reality terhadap*

- Keterlibatan Emosional Siswa SMA.* Jurnal Psikologi dan Teknologi Pendidikan, 5(1), 88–97.
- [11] Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). *A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda.* Computers & Education, 147, 103778
- [12] Santosa, H. (2019). *Pembelajaran Abad 21: Pendekatan, Strategi, dan Implementasi dalam Kurikulum Merdeka.* Yogyakarta: Deepublish. hlm. 75–91
- [13] Wibowo, A., & Nugroho, R. (2022). *Studi tentang Efektivitas AR dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di Daerah 3T.* Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran, 18(3), 210–222.