



Aplikasi teknologi Virtual Reality (VR) dalam Pembelajaran ; Sebuah Studi Literatur

Zahriah¹ ; T. Murdani Saputra²; Marlisa Rahmi³; Rusydi⁴

^{1,3,4}Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

²Universitas Syiah Kuala

¹Email Korespondensi: zahriah.ilyas@ar-raniry.ac.id

Received: 25 Desember 2024

Accepted: 03 Januari 2025

Published: 10 Januari 2025

Abstract

Virtual Reality (VR) technology has become one of the innovative solutions that offers immersive and interactive learning experiences, but its implementation still faces various challenges. This research aims to examine the development, implementation and impact of using VR in learning based on an analysis of 28 scientific articles published in national journals during the 2020–2024 period. This research uses a systematic literature review method by analyzing articles related to VR applications in learning at primary, secondary and tertiary levels. The articles analyzed include the development of VR-based content, the implementation of VR media, as well as evaluating its impact on the quality of learning. The research results show that VR has been successfully applied in various fields of study, from science, history, to practical simulations such as the Hajj and microteaching. VR technology is proven to increase motivation, concept understanding, student engagement, and learning outcomes. However, VR implementation also faces challenges such as high costs, special training requirements, and limited technological infrastructure. Thus, these findings confirm the potential of VR technology as a significant learning innovation in improving the quality of education, although strategies are needed to overcome barriers to its implementation.

Keywords: *Virtual Reality Technology, Learning, Literature Review*

Abstrak

Teknologi Virtual Reality (VR) telah menjadi salah satu solusi inovatif yang menawarkan pengalaman belajar imersif dan interaktif, namun penerapannya masih menghadapi berbagai tantangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengembangan, implementasi, dan dampak penggunaan VR dalam pembelajaran berdasarkan analisis terhadap 28 artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal nasional selama periode 2020–2024. Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur sistematis dengan menganalisis artikel-artikel terkait aplikasi VR dalam pembelajaran di tingkat sekolah dasar, menengah, dan perguruan tinggi. Artikel yang dianalisis mencakup pengembangan konten berbasis VR, implementasi media VR, serta evaluasi dampaknya terhadap kualitas pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa VR telah berhasil diterapkan di berbagai bidang studi, mulai dari sains, sejarah, hingga simulasi praktik seperti ibadah haji dan microteaching. Teknologi VR terbukti meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, keterlibatan siswa, dan hasil belajar. Namun, implementasi VR juga menghadapi tantangan seperti biaya yang tinggi, kebutuhan pelatihan khusus, dan keterbatasan infrastruktur teknologi. Dengan demikian, Temuan ini menegaskan potensi teknologi VR sebagai inovasi pembelajaran

yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan, meskipun diperlukan strategi untuk mengatasi hambatan dalam penerapannya.

Kata Kunci : Teknologi Virtual Reality, Pembelajaran, Studi Literatur

A. Pendahuluan

Perubahan paradigma pembelajaran pada abad-21 menekankan integrasi teknologi dalam proses pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan berbasis pemecahan masalah sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi peserta didik. Perubahan paradigma ini melibatkan teknologi digital sebagai alat bantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran serta mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan dalam menghadapi abad-21. Tuntutan dunia kerja global membutuhkan sumber daya manusia yang mampu beradaptasi dengan perubahan serta mampu menyelesaikan masalah secara kognitif dan social (Kahar et al., 2021).

Proses pembelajaran di era digital mengalami transformasi signifikan dengan memanfaatkan teknologi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih fleksibel, interaktif, dan personal. Karakteristik pembelajaran digital di antaranya adalah memiliki akses informasi yang luas, berbasis teknologi, interaktivitas tinggi, evaluasi yang berbasis data, adanya peningkatan keterampilan literasi digital, serta pemanfaatan teknologi canggih di dalam pembelajaran. Hal ini tidak hanya memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan dan gaya belajarnya masing-masing, tetapi juga mendorong terciptanya pembelajaran kolaboratif yang melibatkan interaksi lintas geografis dan budaya melalui platform digital.

Salah satu teknologi canggih yang semakin banyak dimanfaatkan dalam pembelajaran adalah *virtual reality* (VR). Aplikasi VR sebagai media pembelajaran mampu menciptakan pengalaman belajar yang imersif, di mana peserta didik dapat merasakan seolah-olah berada di lingkungan belajar yang nyata meskipun secara fisik berada di tempat yang berbeda. Teknologi ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep abstrak, simulasi laboratorium, atau bahkan kunjungan virtual ke lokasi bersejarah dan geografis tanpa batasan ruang dan waktu. Dengan interaktivitas yang tinggi, VR juga mendukung pengembangan keterampilan praktis melalui simulasi realistik, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran sekaligus memotivasi siswa untuk lebih aktif dan antusias dalam proses belajar.

Teknologi *virtual reality* (VR) merupakan sebuah teknologi yang membuat penggunaanya dapat berinteraksi dengan lingkungan dengan dunia maya dengan menggunakan simulasi komputer, sehingga pengguna merasa seolah-olah berada di dalam lingkungan tersebut. Simulasi yang dihasilkan tersebut dihasilkan dari gambar tiga dimensi atau model lingkungan yang dapat berinteraksi dengan cara yang tampak nyata (Yudhanto & Hutabarat, 2021). Dalam proses pembelajaran, *virtual reality* menyediakan lingkungan terkendali dimana peserta didik dapat bernavigasi, memanipulasi objek virtual yang ditemukan di dalamnya sehingga cocok untuk mengeksplorasi tempat atau hal-hal yang sedang dipelajari melalui dunia maya (Sukmawati et al., 2022).

Teknologi VR memiliki manfaat dalam proses pembelajaran, yaitu (1) dapat meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik karena lebih memahami pelajaran yang disajikan dengan visualisasi nyata dengan efek tiga dimensi, (2) Mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan (3) memberi kemudahan bagi guru dalam menyampaikan materi pelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan optimal (Maryana et al., 2023). Teknologi VR juga memiliki beberapa kelebihan, diantaranya meningkatkan motivasi peserta didik, mendorong partisipasi, membuat proses belajar menjadi menyenangkan, akses lebih mudah, dan membantu memvisualisasikan materi (Sukmawati et al., 2023)

Teknologi VR memberikan pengalaman belajar yang mendalam dan membantu meningkatkan pemahaman terhadap konsep yang kompleks. VR memungkinkan pengguna untuk mengalami situasi yang sulit atau berbahaya jika dilakukan di dunia nyata, seperti pelatihan kedaruratan medis, simulasi penerbangan, atau eksperimen sains yang berisiko tinggi. VR memudahkan visualisasi konsep abstrak yang sulit dipahami melalui metode tradisional, seperti struktur molekul, gerak planet, atau anatomi tubuh manusia. Dengan VR, peserta didik dapat mengunjungi tempat-tempat yang sulit atau tidak mungkin dikunjungi secara langsung, seperti ruang angkasa, dasar laut, atau situs sejarah yang jauh. Teknologi VR dapat mendukung berbagai gaya belajar, baik itu visual, kinestetik, maupun auditorial, sehingga dapat menjangkau lebih banyak siswa dengan kebutuhan belajar yang berbeda-beda

Namun, masih ada beberapa masalah yang menghalangi penggunaan teknologi VR dalam pembelajaran. Sebagian besar tantangan yang dihadapi adalah biaya perangkat lunak dan perangkat keras yang tinggi, kebutuhan infrastruktur teknologi yang memadai, dan kemampuan guru untuk memasukkan VR ke dalam kurikulum. Untuk mengetahui seberapa efektif VR mendukung hasil belajar siswa secara menyeluruh, masih diperlukan kajian lebih lanjut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengumpulkan literatur terkait penggunaan realitas virtual (VR) dalam pembelajaran. Dengan menganalisis berbagai penelitian dan praktik terbaik, artikel ini akan mencoba mengidentifikasi manfaat, kesulitan, dan kemungkinan penerapan VR untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di berbagai jenjang pendidikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pendidik, pembuat kebijakan, dan pengembang teknologi yang ingin menggunakan VR.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur untuk menganalisis aplikasi teknologi VR dalam pembelajaran. Studi literatur adalah serangkaian penelitian yang berkenaan dengan menggali informasi dari berbagai data literatur (Alifia & Rakhmawati, 2018). Proses penelitian ini melibatkan beberapa langkah yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan mengoleksi, menganalisis, dan mensintesis berbagai sumber ilmiah yang relevan. Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang langsung memberikan informasi kepada peneliti (Sugiyono, 2016) yaitu berupa artikel-artikel ilmiah yang telah dipublikasi yang berkaitan dengan aplikasi teknologi VR dalam pembelajaran. Sumber yang dipilih memiliki kriteria: (1) diterbitkan dalam 5 tahun terakhir; (2) artikel yang dipilih membahas implementasi VR dalam pembelajaran, baik dari aspek manfaat maupun tantangan; dan (3) dampak penggunaan VR terhadap hasil belajar peserta didik. Kata kunci yang digunakan meliputi “*virtual reality* dalam pembelajaran”, “penerapan *virtual reality* dalam pembelajaran” dan “teknologi VR dalam pendidikan”.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif. Artikel-artikel yang relevan dikategorikan berdasarkan tema utama, yaitu aplikasi teknologi VR dalam pembelajaran. Hasil analisis ini kemudian disintesis untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai topik yang diteliti. Hasil analisis disajikan dalam bentuk narasi yang sistematis dan terstruktur, mencakup temuan utama, diskusi, serta rekomendasi untuk implementasi teknologi VR dalam pendidikan. Temuan juga dibandingkan dengan hasil penelitian lain untuk menilai konsistensi dan keunikannya.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Berdasarkan hasil penelusuran sebanyak 28 artikel ilmiah yang sudah dipublikasi pada jurnal nasional, ditemukan penelitian yang telah dilakukan terkait aplikasi teknologi VR di dalam pembelajaran pada berbagai bidang kajian atau bidang studi baik di tingkat sekolah dasar dan menengah maupun pada tingkat perguruan tinggi. Artikel-artikel yang diambil adalah artikel yang dipublikasikan pada 5 tahun terakhir, yaitu rentang tahun 2020 hingga 2024. Ditemukan 2 artikel yang dipublikasikan pada tahun 2020, 3 artikel pada tahun 2021, 10 artikel pada tahun 2022, 7 artikel pada tahun 2023, dan 6 artikel pada tahun 2024. Secara umum, hasil menunjukkan bahwa aplikasi teknologi VR dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran di tingkat sekolah maupun tingkat perguruan tinggi pada berbagai bidang studi.

Pengembangan dan Implementasi Teknologi VR di dalam Pembelajaran

Sebanyak 17 dari 28 artikel yang membahas tentang telah diimplementasikannya teknologi VR di dalam pembelajaran. Sebagian peneliti telah merancang konten berbasis VR untuk diterapkan di dalam pembelajaran dan sebagiannya lagi mengimplementasikan produk VR yang telah ada dikembangkan oleh pembuat konten VR. Media tiga dimensi berbasis VR telah dikembangkan pada materi “Siklus Air” untuk mata pelajaran IPA kelas V sekolah dasar, setelah diujicobakan media 3D berbasis VR yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik (Dewi, 2020), media pembelajaran berbasis VR juga telah dikembangkan dan diuji cobakan pada peserta didik tingkat sekolah menengah (Handayani Non, 2022). Media berbasis VR dalam bentuk video 360 derajat juga diterapkan sebagai pendukung sebagai pemberi gambaran pelaksanaan ibadah haji (Andyani et al., 2022) dan melalui media VR yang dikembangkan ini membuat peserta didik dapat mengeksplorasi secara lebih detail, mengamati setiap rukun dan wajib haji dalam dunia yang seolah-olah nyata (Salleh et al., 2021).

Melalui metode MDLC (*multimedia development life cycle*) telah dirancang sebuah konten VR tentang rancang bangunan Meuseum Virtual Karawang guna melestarikan budaya Indonesia dalam bentuk pameran budaya secara virtual (Al Hakim et al., 2022). Metode MDLC juga digunakan untuk merancang alat peraga pembelajaran virtual berbentuk VR yang dikemas dalam bentuk modul pada materi Tata Surya dan diuji cobakan pada peserta didik tingkat SMA di Bandung (Syani et al., 2024). Selain itu, dengan menggunakan metode RAD (*rapid application development*), dikembangkan aplikasi VR Cagar Budaya Pasuruan dalam pembelajaran sejarah lokal sebagai suatu pengenalan potensi kesejarahan dan lokalitas masyarakat setempat sehingga diharapkan memberikan kesadaran sejarah pada tingkat institusi pendidikan (Utari et al., 2021). Teknologi VR juga telah dikembangkan sebagai media pembelajaran Praktikum Elektronika Telekomunikasi dengan menggunakan aplikasi LABSIM dan dibantu beberapa perangkat lunak lainnya dan mendapatkan hasil yang diharapkan. Pengujian aplikasi LABSIM menunjukkan hasil yang baik dan diharapkan dapat menunjang kegiatan pembelajaran secara virtual pada mata kuliah Praktikum Elektronika Telekomunikasi (Nurmalasari & Taqwa, 2021). Pada pengembangan VR di tingkat perguruan tinggi, *prototype model microteaching virtual* yang dikembangkan layak untuk diproduksi dan dimanfaatkan dalam pembelajaran dan pada serangkaian uji yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa *prototype model microteaching virtual* memiliki pengaruh yang besar dalam kesiapan mahasiswa dalam mengajar (Rahmawati et al., 2022).

Dampak Penggunaan Teknologi VR di dalam Pembelajaran

Sebanyak 11 dari 28 artikel telah mengkaji tentang dampak penggunaan teknologi VR di dalam pembelajaran, yang mencakup berbagai aspek seperti peningkatan motivasi belajar siswa, pemahaman konsep yang lebih mendalam, keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran, serta pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif. Selain itu, beberapa artikel juga menunjukkan bagaimana VR dapat menciptakan pengalaman belajar yang imersif, memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi lingkungan atau situasi yang sulit

dijangkau secara langsung di dunia nyata, seperti simulasi laboratorium, sejarah, atau eksplorasi luar angkasa. Di sisi lain, penelitian ini juga menyoroti tantangan, seperti biaya implementasi yang tinggi, kebutuhan akan pelatihan khusus untuk guru, serta potensi distraksi jika tidak digunakan dengan tepat. Penerapan teknologi VR menunjukkan dampak positif dalam pembelajaran matematika di kalangan siswa sekolah dasar di Kabupaten Sukabumi. Integrasi teknologi VR meningkatkan prestasi, motivasi, keterlibatan, dan sikap siswa terhadap matematika, VR juga berpotensi mengubah pendidikan matematika dengan memberikan pengalaman belajar yang imersif dan interaktif (Zulfikri, 2023). Pada pembelajaran menggunakan media VR siswa lebih mudah paham, mengurangi rasa bosan, menarik, meningkatkan semangat siswa, dan diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan dimasa depan. Akan tetapi, penggunaan media VR dapat menyebabkan masalah kesehatan, harga peralatannya yang mahal, serta masih adanya keterbatasan jaringan internet di Indonesia (Arsadhana et al., 2022).

Implementasi VR membuat siswa lebih mudah memahami bagaimana simulasi yang terjadi pada materi pelajaran yang bersifat abstrak menjadi nyata. Penerapan VR di dalam pembelajaran membuat siswa lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar. Ini dapat menjadi salah satu faktor yang mendukung kualitas pendidikan di Indonesia (Wardoyo, 2023). Teknologi VR menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan minat mahasiswa arsitektur dan meningkatkan efisiensi proses pembelajaran. Dengan VR, kinerja mahasiswa akan menjadi lebih baik jika melakukan sesuatu daripada hanya duduk kuliah dan mendengarkan, dan juga berperan dalam memperkaya pengalaman melalui transmisi dunia digital (AS & Kustono, 2022). Selain itu, integrasi teknologi VR dalam pembelajaran sains di perguruan tinggi dapat memberikan dampak positif, terutama dalam meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, dan keterlibatan mahasiswa. Meskipun terdapat beberapa tantangan, seperti biaya pengadaan perangkat dan kurangnya infrastruktur, potensi VR sebagai alat pembelajaran yang imersif dan interaktif sangat signifikan dalam mendukung proses pendidikan sains yang lebih efektif dan efisien (Firdaus et al., 2024).

Implementasi pembelajaran melalui media virtual reality dapat meningkatkan hasil belajar dan memotivasi siswa untuk belajar serta menghadirkan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan tidak membosankan (Eldiana et al., 2022). Penerapan system VR memberikan efektifitas yang sangat tinggi dan ini menunjukkan bahwa VR pada system pendidikan berhasil diterapkan dan sangat membantu dalam dunia pendidikan. Akan tetapi menimbulkan dampak negative yang timbul seperti kurangnya kedisiplinan serta tanggungjawab dalam penggunaan teknologi. Selain itu perubahan ini sulit untuk cepat diterima dikalangan masyarakat dikarenakan perubahan yang drastic terhadap penggunaan teknologi (Charles Charles et al., 2023). Penggunaan media pembelajaran berbasis virtual reality secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan pemahaman materi (Choirin Attalina et al., 2024). Dengan menggunakan media pembelajaran berbasis VR, siswa bahasa Indonesia dapat mempelajari “manfaat hewan bagi kehidupan manusia” topik yang dibahas dalam kursus bahasa. Dalam pembelajaran ini, peserta didik mampu mengungkapkan apa yang terjadi dengan gaya bicara yang kreatif (Dumayanti & Kusumawati, 2024)

2. Pembahasan

Hasil penelusuran 28 artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam kurun waktu 2020-2024 menunjukkan bahwa aplikasi teknologi Virtual Reality (VR) memiliki dampak positif terhadap pembelajaran di berbagai tingkat pendidikan dan bidang studi. Sebanyak 17 artikel membahas pengembangan dan implementasi teknologi VR dalam pembelajaran, sedangkan 11 artikel lainnya fokus pada dampak penggunaannya. Sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis VR, baik melalui konten baru maupun implementasi produk VR yang sudah ada. Teknologi VR telah diterapkan secara luas, dari pembelajaran sains, sejarah, hingga simulasi praktik seperti ibadah haji dan microteaching. Di samping itu, terdapat metode pengembangan seperti MDLC dan RAD membantu menghasilkan konten VR yang relevan dan efektif untuk mendukung pembelajaran interaktif.

Analisis review menemukan bahwa teknologi VR memberikan beberapa dampak, di antaranya: (1) penggunaan VR terbukti meningkatkan motivasi, pemahaman, keterlibatan, dan keterampilan berpikir kritis siswa. (2) VR memberikan pengalaman belajar yang imersif, memungkinkan siswa mengeksplorasi materi abstrak atau sulit dijangkau dalam dunia nyata, seperti simulasi laboratorium atau eksplorasi luar angkasa. (3) Tantangan seperti biaya implementasi, kebutuhan pelatihan guru, dan keterbatasan infrastruktur menjadi kendala utama. Teknologi VR juga memberikan efek positif dalam pembelajaran yaitu: (1) Integrasi VR mampu menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, meningkatkan hasil belajar, dan menumbuhkan minat terhadap mata pelajaran tertentu seperti matematika, sains, dan sejarah. (2) Dalam pendidikan tinggi, VR berperan sebagai alat yang efisien untuk simulasi praktikum dan meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam mengajar.

Selain dampak dan efek positif dalam pembelajaran, aplikasi teknologi VR di dalam pembelajaran juga memiliki tantangan, yaitu adanya kendala teknis dan terdapat risiko distraksi dan masalah kesehatan akibat penggunaan VR yang tidak tepat, serta perubahan besar dalam teknologi memerlukan waktu untuk diterima secara luas oleh masyarakat dan institusi pendidikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi literatur sebelumnya yang menemukan bahwa VR dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa, meningkatkan hasil belajar, dan menumbuhkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis, dan integrasi teknologi VR dalam pendidikan membuka kemungkinan baru untuk pengalaman belajar yang imersif dan interaktif (Arini, 2023). Pada penelitian lain juga menjelaskan bahwa pengembangan dan penggunaan VR dalam pembelajaran memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa. Aplikasi VR yang dikembangkan mampu meningkatkan visualisasi konsep-konsep yang kompleks, meningkatkan motivasi belajar, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif (Bramantya et al., 2020)

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis artikel dapat disimpulkan bahwa teknologi VR menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan melalui pengalaman belajar yang interaktif, menarik, dan imersif. Meskipun ada tantangan

dalam implementasinya, dampak positif terhadap motivasi, pemahaman, dan hasil belajar menjadikannya sebagai alat potensial untuk merevolusi metode pembelajaran di masa depan.

E. Referensi

- Alifia, N. N., & Rakhmawati, I. A. (2018). Kajian Kemampuan Self-Efficacy Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika. dalam Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika, 05(1).
- Al Hakim, G. F., Juardi, Di., & Heryana, N. (2022). Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality Untuk Pengenalan Museum Virtual Karawang Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle. *Al-Irsyad*, 105(2), 79. <https://core.ac.uk/download/pdf/322599509.pdf>
- Andyani, P., Majidah, N. N., Maulifia, R. R., & Aeni, A. N. (2022). Penggunaan Virtual Reality Sebagai Sarana Edukasi Dalam Mengenal Kabah Bagi Siswa Kelas 1 SD. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 16(4), 1335. <https://doi.org/10.35931/aq.v16i4.1074>
- Arini, R. E. (2023). Merangkul Teknologi: Mengintegrasikan Realitas Virtual dalam Pengalaman Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan West Science*, 01(06), 350–356. <https://wnj.westsciencepress.com/index.php/jpdws/article/view/458>
- Arsadhana, I. W. A. S., Dewi, N. K. R. S., & Kirana, N. K. J. (2022). Aplikasi pembelajaran berbasis virtual reality sebagai inovasi pendidikan berkelanjutan di era society 5.0. *Prosiding Webinar Nasional Pekan Ilmiah Pelajar (PILAR)*, 736–740.
- AS, S., & Kustono, D. (2022). Potensi Penggunaan Teknologi Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dalam Pembelajaran Sejarah Arsitektur di Era Pandemi Covid-19. *Jupiter (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.25273/jupiter.v7i1.12262>
- Bramantya, A., Studi, P., Teknik, P., Keguruan, F., Ilmu, D. A. N., & Surakarta, U. M. (2020). *Pengembangan Teknologi Virtual Reality Pada*. 3(2), 93–99.
- Charles Charles, Delvian Yosuky, Tio Sania Rachmi, & Eryc Eryc. (2023). Analisa Pengaruh Virtual Reality Terhadap Perkembangan Pendidikan Indonesia. *Journal Innovation In Education*, 1(3), 40–53. <https://doi.org/10.59841/inoved.v1i3.206>
- Choirin Attalina, S. N., Efendi, A., Niswah, N., & Nugroho, V. A. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Virtual Reality (Vr) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Materi Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Tunas Bangsa*, 11(1), 31–43. <https://doi.org/10.46244/tunasbangsa.v11i1.2599>
- Dewi, R. K. (2020). Pemanfaatan Media 3 Dimensi Berbasis Virtual Reality Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Sd. *Jurnal Pendidikan*, 21(1), 28–37. <https://doi.org/10.33830/jp.v21i1.732.2020>
- Dumayanti, A. P., & Kusumawati, T. I. (2024). Penerapan Media Berbasis Virtual Reality Untuk Menumbuhkan Kreativitas Peserta Didik Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Research and Development Journal of Education*, 10(1), 628. <https://doi.org/10.30998/rdje.v10i1.23369>
- Eldiana, V., Saputra, D. S., & Susilo, S. V. (2022). Implementasi Media Virtual

- Reality Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 4(2020), 309–316.
- Firdaus, D., Sains, P., & Tinggi, P. (2024). *INTEGRASI TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY (VR) DALAM*. 7, 13742–13748.
- Handayani Non, R. (2022). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Virtual Reality Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Menengah. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 14(2), 141–144. <https://doi.org/10.55049/jeb.v14i2.186>
- Kahar, M. I., Cika, H., Nur Afni, & Nur Eka Wahyuningsih. (2021). Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0 Di Masa Pandemi Covid 19. *Moderasi: Jurnal Studi Ilmu Pengetahuan Sosial*, 2(1), 58–78. <https://doi.org/10.24239/moderasi.vol2.iss1.40>
- Maryana., Maulida, D.A., Jannah, S.S., 2023. Media Pembelajaran Digital di Sekolah Dasar: Pembelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. Semarang: Cahya Ghani Recovery.
- Nurmalasari, Q., & Taqwa, A. (2021). Teknologi Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Praktikum Elektronika Telekomunikasi. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 20(3), 375–384. <https://doi.org/10.32409/jikstik.20.3.2795>
- Rahmawati, R., Rahmawati, F., Putri, R. D., Nurdin, N., & Rizal, Y. (2022). Pengembangan Virtual Reality dalam Upaya Meningkatkan Kesiapan Mahasiswa untuk Menghadapi Pengenalan Lapangan Persekolahan. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 10016–10025. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4178>
- Salleh, S. M., Hasan, A. S. M., Salleh1, N. M., Sapiai, N. S., Ghazali, S. A. M., Rusok, N. H. M., & Zawawi, M. Z. M. (2021). [*VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY OF HAJJ PRACTICE : AN INNOVATION OF THE FUTURE*] *TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY AMALI HAJI: Haji merupakan rukun Islam kelima yang difardukan ke atas setiap mukalaf yang mempunyai kemampuan . Ibadah haji telah mula diajar di sekol*. 22(2), 56–63.
- Sukmawati, F., Santosa, E. B., Rejekiningsih, T., 2022. Pembelajaran Menyenangkan dengan Virtual Reality. Sukoharjo: Pradina Pustaka.
- Syani, M., Rizky Hadiansyah, M., Ahmad Firdaus, E., Mulyana, D., & Yudi Permana, N. (2024). Perancangan Aplikasi Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Tata Surya. *Jurnal Sistem Informasi Galuh*, 2(1), 63–70. <https://doi.org/10.25157/jsig.v2i1.3726>
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: PT Alfabet.
- Utari, S. D., Agustin, M. L., Dzikri, A. M., & Ayundasari, L. (2021). Perancangan Aplikasi Virtual Reality Cagar Budaya untuk Pembelajaran Sejarah Lokal. *Historia: Jurnal Pendidik Dan Peneliti Sejarah*, 4(2), 103–114. <https://doi.org/10.17509/historia.v4i2.25740>
- Wardoyo, R. (2023). Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Jaringan Komputer. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 14(2), 248–254. <https://doi.org/10.51903/jtikp.v14i2.586>
- Yudhanto, Y., Hutabarat, J.A., (2021) Panduan Dasar Virtual Reality (VR). Jakarta: Indotama
- Zulfikri, A. (2023). Dampak Implementasi Teknologi Virtual Reality dalam

Pembelajaran Matematika pada Siswa Sekolah Dasar di Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Pendidikan West Science*, 01(06), 258–265.