

STRATEGI PENERAPAN AR/VR DALAM DUNIA PENDIDIKAN

Akmal Afrizan¹, Bayajid Bistami²

2222220113@untirta.ac.id¹, 2222220101@untirta.ac.id²

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

ABSTRAK

Teknologi Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) telah menjadi pendorong utama transformasi digital dalam dunia pendidikan pada era Revolusi Industri 4.0. AR memungkinkan integrasi konten digital ke dalam dunia nyata secara real-time, sedangkan VR menciptakan dunia virtual yang imersif untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam. Penerapan kedua teknologi ini tidak lagi terbatas pada dunia hiburan, melainkan telah merambah ke ruang kelas dan mengubah metode pembelajaran konvensional menjadi lebih interaktif, visual, dan kontekstual. Studi kasus dalam pendidikan menunjukkan bahwa penggunaan AR dan VR mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konsep, serta menciptakan koneksi emosional dengan materi pembelajaran. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk menjelajahi objek tiga dimensi dan lingkungan virtual secara langsung, membuka peluang bagi pengalaman belajar yang tidak dapat dicapai melalui metode tradisional. Artikel ini mengkaji dampak penerapan AR dan VR dalam pendidikan, dengan menyoroti manfaat, potensi, serta tantangan yang mungkin dihadapi dalam integrasi teknologi ini di ruang kelas. Hasil temuan dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa AR dan VR dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan motivasi siswa secara signifikan. Dengan demikian, pemahaman mendalam mengenai cara pemanfaatan teknologi ini sangat penting untuk mengoptimalkan peran AR dan VR dalam menciptakan sistem pendidikan yang lebih modern, menarik, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi. Artikel ini juga menawarkan rekomendasi strategis untuk mendukung adopsi dan pengembangan AR dan VR dalam konteks pendidikan masa depan.

Kata Kunci: Augmented Reality, Virtual Reality, Pendidikan.

PENDAHULUAN

Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) merupakan salah satu teknologi digital yang diterapkan pada revolusi industri 4.0. Augmented Reality merupakan sebuah teknologi yang menambahkan konten digital ke dalam kehidupan nyata. Melalui bantuan sebuah kamera, hasil tangkapan dunia nyata secara real time (waktu nyata) akan ditambahkan konten digital untuk memperluas informasi yang dapat diberikan kepada pengguna. Sementara itu Virtual Reality merupakan teknologi yang menghadirkan dunia virtual kepada pengguna untuk mendapatkan pengalaman tertentu sesuai dengan tujuan dunia virtual tersebut diciptakan. Virtual Reality tidak hanya digunakan di dalam dunia hiburan seperti game digital atau game online, namun juga sudah mulai banyak diterapkan pada dunia pendidikan yang dapat membuat siswa merasakan melakukan pembelajaran langsung di kelas [1]. Ruang kerja (workspace) VR akan meningkatkan pemanfaatan ini didukung oleh teknologi yang terus berkembang akan berpotensi menimbulkan pengaplikasian yang luas dan baru.

Penggunaan Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) telah mencuri perhatian dan menciptakan perubahan dramatis dalam pendekatan teknologi di ruang kelas. Transformasi ini tidak hanya mencakup adopsi AR dan VR, tetapi juga integrasi mereka secara mendalam dalam konteks pendidikan, menggugah minat berkat potensi luar biasa untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran dan menciptakan inovasi dalam metode pengajaran. Seiring berjalannya waktu, penerapan teknologi ini diharapkan akan terus memimpin evolusi pendidikan menuju pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif.

Dalam konteks pendidikan, AR dan VR telah membawa revolusi dalam metode pengajaran dan pembelajaran. Sebagai contoh, dalam studi kasus di sebuah sekolah menengah, penggunaan teknologi AR dan VR dalam mata pelajaran Sejarah telah mengubah paradigma pembelajaran. Guru dapat membawa siswa kembali ke periode sejarah tertentu dengan menciptakan pengalaman virtual yang memungkinkan siswa untuk “berjalan” di tengah-tengah peristiwa sejarah tersebut. Hal ini tidak hanya menjadikan pembelajaran lebih hidup dan relevan, tetapi juga membantu siswa membangun koneksi emosional dengan materi pembelajaran.

Konsep tradisional pembelajaran yang bersifat statis, dengan siswa duduk di kelas mendengarkan kuliah guru atau membaca buku teks, telah ditinggalkan demi pengalaman pembelajaran yang imersif dan interaktif. Dulu, siswa hanya bisa membayangkan bangunan kuno atau organ tubuh manusia melalui gambar-gambar di buku. Namun, dengan AR dan VR, sekarang siswa dapat “memasuki” struktur tersebut, menjelajahi setiap detail, dan bahkan berinteraksi secara langsung. Teknologi ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih nyata, memotivasi siswa untuk menjadi subjek aktif dalam proses pembelajaran. Guru dan siswa dapat memanfaatkan teknologi ini sebagai media yang dinamis untuk menyajikan materi pembelajaran dengan cara yang lebih visual, kreatif, dan menarik. Misalnya, dalam pelajaran biologi, siswa dapat menggunakan headset VR untuk “melihat” proses fotosintesis secara langsung atau mengamati sel dalam skala mikroskopis. Hal ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga memperluas pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran, memungkinkan pembelajaran yang lebih mendalam dan berkelanjutan.

AR dan VR memperkenalkan siswa pada pengalaman digital imersif yang tidak dapat ditiru melalui metode pengajaran tradisional (Phakamach dkk., 2022). Penggunaan teknologi AR dan VR dalam pendidikan menjadi semakin umum. Siswa dapat berinteraksi dengan lingkungan mereka dengan cara yang lebih mendalam, meningkatkan keterlibatan dan memberikan pemahaman yang lebih besar tentang konsep (Zhang dkk., 2022). Lebih jauh lagi, integrasi AR dan VR di dalam kelas telah terbukti memiliki efek positif pada keterlibatan dan pembelajaran siswa (Sun dkk., 2022). AR dan VR juga dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar interaktif, yang memungkinkan siswa untuk menjelajahi dan berinteraksi dengan objek 3D dengan cara yang tidak mungkin dilakukan di dunia fisik (Van Nguyen dkk., 2022). Siswa dapat menggunakan AR untuk melihat model 3D suatu objek dan menjelajahnya dari berbagai sudut, atau menggunakan VR untuk menjelajahi lingkungan interaktif (Al-Ansi & Fatmawati, 2023).

Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang cara AR dan VR digunakan dalam pendidikan menjadi semakin penting untuk mengidentifikasi potensi penuh dari teknologi ini dan merumuskan strategi yang efektif untuk meningkatkan efektivitas penerapannya di masa depan. Artikel ini diharapkan dapat memberikan gambaran analisis dampak AR & VR serta menawarkan rekomendasi untuk memaksimalkan manfaat dari pemanfaatan AR dan VR dalam dunia pendidikan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Library Research adalah metode penelitian ini mengacu pada berbagai sumber ilmiah yang digunakan untuk membahas implementasi teknologi Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) di sektor pendidikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) telah menjadi bagian dari transformasi besar dalam dunia pendidikan di era digital saat ini. Teknologi ini memungkinkan terjadinya interaksi antara dunia nyata dan digital secara bersamaan (dalam AR), maupun pengalaman belajar sepenuhnya di dunia virtual (dalam VR). Salah satu pemanfaatan yang paling mencolok adalah pada pelajaran yang bersifat visual dan historis. Misalnya, dalam mata pelajaran sejarah, guru dapat menggunakan AR untuk memproyeksikan bangunan-bangunan kuno, tokoh-tokoh penting, atau peristiwa besar dalam bentuk tiga dimensi, yang bisa dilihat dan diputar dari berbagai sudut oleh siswa hanya melalui perangkat ponsel atau tablet. Hal ini memungkinkan siswa belajar dengan lebih aktif dan imajinatif, karena seolah mereka mengalami langsung kejadian atau tempat yang sedang dipelajari. Dalam konteks ini, pelajaran tidak lagi bersifat pasif seperti membaca buku, melainkan menjadi interaktif dan menyenangkan.

Sementara itu, teknologi VR memiliki keunggulan dalam hal simulasi pembelajaran yang mendalam dan realistis. Dalam bidang medis, contohnya, mahasiswa kedokteran dapat memanfaatkan headset VR untuk melatih berbagai prosedur seperti pembedahan, tanpa risiko fisik yang sebenarnya pada pasien. Dengan menggunakan lingkungan virtual yang sangat menyerupai kondisi nyata, mereka dapat belajar dari kesalahan tanpa harus menanggung konsekuensi fatal. Teknologi ini tidak hanya menghemat biaya laboratorium dan alat medis, tetapi juga memberikan akses pelatihan yang aman dan dapat diulang kapan saja. VR juga bermanfaat dalam bidang teknik, penerbangan, bahkan militer, karena memberikan kesempatan untuk berlatih di lingkungan yang sulit dijangkau atau berbahaya secara langsung. Kualitas pelatihan meningkat karena siswa benar-benar mengalami sensasi berada di situasi nyata.

AR dan VR juga mendukung ekspedisi virtual sebagai alternatif bagi kegiatan belajar di luar ruangan yang seringkali mahal dan memakan waktu. Dengan bantuan teknologi ini, siswa dapat "mengunjungi" lokasi-lokasi penting tanpa meninggalkan ruang kelas, seperti menjelajahi tata surya, menyaksikan letusan gunung berapi, atau menelusuri peninggalan peradaban kuno. Teknologi ini sangat berguna terutama bagi siswa di daerah yang memiliki keterbatasan mobilitas atau akses terhadap objek pembelajaran langsung. Alih-alih sekadar melihat gambar di buku, mereka bisa merasakan bagaimana berdiri di atas permukaan Mars atau berjalan di lorong Piramida Mesir. Ini menjadi jawaban atas kebutuhan pendidikan kontekstual yang sulit dicapai dengan metode pembelajaran konvensional.

Lebih dari itu, guru dapat mengintegrasikan AR dan VR dalam metode pembelajaran berbasis proyek. Dalam skenario ini, siswa diajak untuk bekerja sama dalam merancang dan menciptakan proyek berbasis teknologi digital, seperti membuat aplikasi AR untuk menjelaskan konsep fotosintesis, hukum Newton, atau jalur perdagangan pada masa kerajaan Sriwijaya. Pendekatan ini mendorong kolaborasi, problem-solving, serta pemikiran kritis dan kreatif, karena siswa tidak hanya menerima materi, tetapi juga mengembangkan dan mempresentasikannya melalui teknologi yang mereka kuasai. Aktivitas ini menjadikan siswa sebagai subjek pembelajaran, bukan hanya objek yang menerima informasi. Dengan begitu, pengalaman belajar menjadi lebih bermakna dan membekas.

Dari segi dampak, pemanfaatan AR dan VR secara nyata meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Pengalaman belajar yang dirancang secara visual dan interaktif membuat siswa lebih fokus dan antusias, karena mereka dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan yang biasanya hanya dijelaskan secara teori. Anak-anak yang sebelumnya sulit berkonsentrasi dalam kelas pun menjadi lebih tertarik dan tidak mudah bosan. AR dan VR mampu memicu rasa penasaran dan eksplorasi yang tinggi dari dalam diri siswa, sesuatu yang esensial dalam proses belajar. Dalam banyak kasus, siswa yang terlibat secara aktif

dalam pembelajaran akan memiliki motivasi dan hasil belajar yang lebih baik.

Tidak hanya keterlibatan, teknologi ini juga membantu dalam meningkatkan retensi informasi atau daya ingat siswa terhadap materi yang telah diajarkan. Melalui media visual yang kuat dan pengalaman yang menyerupai kenyataan, otak siswa lebih mudah menyerap dan menyimpan informasi dalam jangka panjang. Dibandingkan dengan hanya mendengar atau membaca, belajar melalui pengalaman langsung di lingkungan virtual jauh lebih efektif dalam membentuk pemahaman yang mendalam. Banyak penelitian membuktikan bahwa siswa yang belajar dengan metode visual interaktif memiliki skor pemahaman dan ingatan yang lebih tinggi dibanding mereka yang hanya mengandalkan metode tradisional.

Di sisi lain, untuk bidang pendidikan vokasi dan keterampilan, teknologi VR berperan besar dalam pengembangan keterampilan praktis. Misalnya, siswa jurusan otomotif dapat belajar memperbaiki mesin mobil dengan simulasi 3D tanpa harus memiliki mobil sungguhan. Hal yang sama berlaku dalam pelatihan operasi alat berat, penerbangan, atau bahkan kegiatan memasak. Dengan VR, peserta didik bisa mencoba dan mengulang kegiatan sebanyak yang diperlukan sampai mereka benar-benar menguasai keterampilan tersebut. Kelebihan ini sangat membantu terutama dalam keterbatasan sarana dan risiko kecelakaan dalam pelatihan dunia nyata.

Penggunaan AR dan VR juga mendukung konsep pembelajaran kontekstual, yaitu pembelajaran yang terjadi dalam suasana atau lokasi yang sesuai dengan materi pelajaran. Sebagai contoh, dengan menggunakan aplikasi AR, siswa yang belajar tentang Candi Borobudur bisa diarahkan ke lokasi tersebut secara virtual dan menerima penjelasan sejarah pada setiap titik candi yang ditunjukkan melalui kamera. Ini memungkinkan pembelajaran berlangsung dalam konteks nyata walaupun siswa tidak hadir secara fisik di tempat tersebut. Pengalaman ini menjadikan proses belajar tidak hanya sekadar memahami informasi, tetapi juga menghubungkannya dengan tempat, peristiwa, dan budaya secara langsung.

Dari aspek aksesibilitas, teknologi AR dan VR memberikan peluang besar dalam pemerataan pendidikan. Siswa di daerah terpencil yang tidak memiliki fasilitas laboratorium atau perpustakaan lengkap tetap bisa mendapatkan pengalaman belajar yang setara dengan siswa di kota besar. Cukup dengan perangkat ponsel dan jaringan internet yang stabil, mereka bisa mengeksplorasi materi pelajaran dengan cara yang sama menariknya. Ini merupakan langkah penting dalam menciptakan keadilan pendidikan, sekaligus menjawab tantangan geografis di negara dengan wilayah yang luas seperti Indonesia.

Hasil dari berbagai penelitian juga menunjukkan efektivitas teknologi ini. Misalnya, studi dari Universitas Negeri Semarang menyatakan bahwa media VR lebih unggul dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan AR. Artikel dari *Monster AR dan Teknoia* juga menegaskan bahwa penggunaan teknologi ini berdampak positif terhadap peningkatan motivasi belajar siswa. Bahkan edukasi berbasis game AR dan VR terbukti membuat siswa lebih terlibat dan tertarik terhadap mata pelajaran yang sebelumnya dianggap sulit atau membosankan. Fakta-fakta ini semakin menguatkan posisi AR dan VR sebagai alat bantu belajar yang efektif dan layak untuk diintegrasikan secara luas di dunia pendidikan.

Namun demikian, penggunaan AR dan VR juga memiliki sejumlah hambatan. Untuk AR, hambatan utama adalah keterbatasan perangkat keras seperti ponsel yang tidak memiliki kapasitas penyimpanan besar, serta koneksi internet yang tidak stabil. Selain itu, tidak semua buku atau sumber materi memiliki marker yang dapat dipindai ke aplikasi AR, sehingga penggunaannya masih terbatas pada materi tertentu saja. Bagi VR, masalah utama terletak pada biaya perangkat yang masih relatif mahal dan perlunya pelatihan guru untuk menyesuaikan metode pembelajaran dengan teknologi ini. Kurikulum juga perlu diperbarui agar integrasi teknologi berjalan efektif, bukan hanya sebagai tambahan visualisasi belaka.

Terakhir, sebagai inovasi yang menjanjikan, AR dan VR diharapkan menjadi bagian penting dalam reformasi pendidikan di masa depan. AR terbukti menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, membangun motivasi belajar, dan meningkatkan partisipasi siswa. VR terus berkembang pesat dengan teknologi seperti haptic feedback yang memungkinkan siswa tidak hanya melihat, tetapi juga "merasakan" objek virtual seperti tekstur, bentuk, hingga berat suatu benda. Diprediksi bahwa pada tahun 2025, kebutuhan teknologi VR dalam pendidikan akan meningkat hingga 70 persen. Meskipun belum semua sekolah mampu menerapkannya secara penuh, penerapan bertahap dan berbasis kebutuhan lokal menjadi solusi jangka panjang untuk memastikan pendidikan Indonesia dapat mengikuti perkembangan zaman dengan efektif dan merata.

KESIMPULAN

Teknologi AR dan VR adalah bagian dari kemajuan Revolusi Industri 4.0 yang mulai banyak digunakan dalam dunia pendidikan. AR menambahkan konten digital ke dunia nyata, sedangkan VR menciptakan dunia virtual agar siswa bisa merasakan langsung pengalaman belajar yang imersif. Penggunaan AR dan VR terbukti meningkatkan minat, pemahaman, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Misalnya, siswa bisa "mengunjungi" tempat bersejarah atau melakukan simulasi medis tanpa risiko. Beberapa kelebihan AR & VR: belajar jadi lebih seru dan interaktif, siswa lebih mudah mengingat materi dan visualisasi 3D dan suara menarik perhatian siswa.

Dapat digunakan di berbagai mata pelajaran. Namun, ada juga tantangan: membutuhkan perangkat canggih dan internet yang stabil, biaya untuk perangkat VR masih tinggi dan Guru perlu pelatihan agar bisa memanfaatkan teknologi ini dengan baik. Meskipun belum diterapkan secara luas, AR dan VR memiliki potensi besar untuk masa depan pendidikan, terutama dalam pembelajaran berbasis proyek, ekspedisi virtual, dan pengembangan keterampilan praktis. Dengan dukungan teknologi dan kebijakan yang tepat, AR dan VR dapat menjadi solusi inovatif untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, efektif, dan merata di seluruh daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman Syah Putra, Dona, Pas Mahyu Akhirianto, and Nurul Aisyah, "Designing A Virtual Jakarta Tourism Application On Android Os And Virtual Reality Tools," *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, vol. 2, no. 5, pp. 1460–1467, 2021, doi: 10.46729/ijstm.v2i5.322.
- K. Nakai, S. Terada, A. Takahara, D. Hage, R. S. Tubbs, and J. Iwanaga, "Anatomy education for medical students in a virtual reality workspace: A pilot study," *Clin. Anat.*, vol. 35, no. 1, pp. 40–44, 2022, doi: 10.1002/ca.23783.
- Z. A. Muhamad Nazrul, N. Muhammad Helmi, and M. N. Noorhayati, "Keberkesanan penggunaan realiti maya dalam kurikulum pendidikan Malaysia," *J. Dunia Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 729–737, 2021, [Online]. Available: <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/13012>.
- J. Evanick, "Immersive Learning: How Virtual And Augmented Reality Are Transforming Higher Education," *eLearning Industry*, 27 Juni 2023. [Online]. Available: <https://elearningindustry.com/immersive-learning-how-virtual-and-augmented-reality-transforming-higher-education>. [Accessed 12 November 2023]
- I. Izzuttamam, "Merevolusi Pendidikan dengan AR dan VR Menjelajahi Manfaat dan Kemungkinan," *kompasiana*, 22 Mei 2023. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/sapipana12/646ac31e4addee1b4f31f882/merevolusi-pendidikan-dengan-ar-dan-vr-menjelajahi-manfaat-dan%02kemungkinan>. [Accessed 16 November 2023]

- Gitara, "Penerapan Teknologi AR di Ruang Kelas Kini Merupakan Hal yang Wajib Untuk Tingkatkan Kualitas Pendidikan," *Monster AR*, 2021 Desember 2021. [Online]. Available: <https://monsterar.net/2019/07/05/penerapan-ar-di-bidang-pendidikan/>. [Accessed 17 November 2023]
- R. Pamungkas, "Potensi Pemanfaatan Virtual Reality Untuk Pendidikan," 1 Maret 2022. [Online]. Available: <https://teknioia.com/potensi-pemanfaatan-virtual-reality-untuk-pendidikan-acf1f2662c4a>. [Accessed 16 November 2023]
- Mursyidah, D., & Saputra, E. R. (2022). Aplikasi Berbasis Augmented Reality sebagai Upaya Pengenalan Bangun Ruang bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar: Jurnal Tunas Nusantara*, 4(1), 427-433.
- Charles, Yosuky, D., Rachmi, T. S., & Eryc. (2023). Analisa Pengaruh Virtual Reality Terhadap Perkembangan Pendidikan Indonesia. *Journal Innovation in Education (INOVED)*, 1(3), 40–53.
- Kuswinardi, J. W., Rachman, A., Taswin, M. Z., Pitra, D. H., & Oktawati, U. Y. (2023). Efektifitas Pemanfaatan Aplikasi Augmented Reality (AR) Dalam Pembelajaran Di Sma: Sebuah Tinjauan Sistematis. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 6(3), 556-563.
- Alkahfi, M. I., Mastur, & Utama, A. H. (2024). Utilization Of The Millealab Application As A Virtual Reality Media To Support Self-Directed Learning. *Eduvest-Journal of Universal Studies*, 4(4), 2090–2103. <http://eduvest.greenvest.co.id>
- Nst, S. A., & Asfiati, A. (2025). Inovasi Kurikulum Berbasis Teknologi Dalam Pendidikan Abad 21. *PeTeKa*, 8(1), 178-189. <http://dx.doi.org/10.31604/ptk.v8i1.178-189>
- Purnama, I., Menrisal, Pranoto, N. W., & Megahati S, R. R. P. (2023). Virtual Reality for Future Education: Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 322–327. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.4485>
- Kumar dkk., 2022, PP Kumar , R. Thallapalli , R. Akshay , KS Sai , KS Sai , GS Srujan State-of-the-Art: Implementasi augmented reality dan virtual reality dengan integrasi 5G di ruang kelas Prosiding Konferensi InAIP , 2418 (2022) , hal. 20069 (Penerbitan AIP LLC)
- Phakamach dkk., 2022 P. Phakamach , P. Senarith , S. Wachirawongpaisarn Metaverse dalam pendidikan: Masa depan pengajaran & pembelajaran imersif *Jurnal Kewirausahaan Kreatif dan Manajemen RICE* , 3 (2) (2022) , hlm. 75 - 88
- Zhang dkk., 2022 Y. Zhang , B. Liang , B. Chen , PM Torrens , SF Atashzar , D. Lin , Q. Sun Antarmuka yang peka terhadap gaya melalui elektromiografi untuk interaksi VR/AR alami *Transaksi ACM pada Grafis* , 41 (6) (2022) , hlm. 1 - 18
- Van Nguyen dkk., 2022 S. Van Nguyen , ST Le , MK Tran , HM Tran Rekonstruksi objek warisan digital 3D untuk aplikasi VR dan AR *Jurnal Informasi dan Telekomunikasi* , 6 (3) (2022) , hlm. 254 - 269
- Al-Ansi dan Fatmawati, 2023 AM Al-Ansi , I. Fatmawati Integrasi TIK dalam pendidikan tinggi selama pandemi covid-19: Studi kasus *Jurnal Internasional Pembelajaran dan Perubahan* , 15 (2) (2023)
- Wiliyanti, V., Ayu, S. N., Noperi, H., & Suryani, Y. (2024). A Systematic Literature Review: Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality terhadap Pemahaman Konsep dan Minat Belajar Peserta Didik. *Biochephy: Journal of Science Education*, 4(2), 953-964. <https://doi.org/10.52562/biochephy.v4i2.1359>
- Kusuma, M. T. A., & Muharom, F. (2025). Transformasi Peran Pendidik dan Tren Pembelajaran Digital di Era Teknologi. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 1(2), 84-97. <https://doi.org/10.70895/ijce.v1i2.29>