



Pelatihan Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality dan Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Inovatif bagi Guru di SMP Negeri 10 Parepare

Mardhiyyah Rafrin*, Putri Ayu Maharani, Muh. Agus, Muh. Ikhsan Amar, Naili Suri Intizhami, Eka Qadri Nuranti B., Nur Aini Sri Oktaviani Bahar, Muhammad Dicky Armansyah, St. Aisyah S., Damar Kandi, Saphira Nur Malika

Ilmu Komputer, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie, Parepare, Indonesia.

*Corresponding Author. Email: rafrinmardhiyyah@ith.ac.id

Abstract: This community service program aims to enhance teachers' skills in utilizing AR and VR technologies as innovative instructional media in the classroom. The program was implemented using a structured training model involving 20 teachers from SMPN 10 Parepare. The evaluation instrument consisted of a questionnaire, and the responses were analyzed using descriptive techniques. The results show that the training was highly aligned with teachers' needs at the school (average response score: 4.75), easy to follow (4.66), very beneficial in improving the quality of learning (4.85), and motivating for teachers to adopt AR and VR technologies in their instructional practices (4.58). Overall, this training activity provided a significant contribution to enhancing teachers' digital literacy, particularly in the use of innovative learning media.

Article History:

Received: 29-09-2025

Reviewed: 25-10-2025

Accepted: 09-11-2025

Published: 25-11-2025

Key Words:

Augmented Reality;
Virtual Reality;
Learning Media;
Assemblr Edu;
Youtube VR.

Abstrak: Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan guru dalam menggunakan teknologi AR dan VR sebagai media pembelajaran inovatif di kelas. Metode pelaksanaan pengabdian ini menggunakan pelatihan terstruktur dengan jumlah peserta sebanyak 20 guru di SMPN 10 Parepare. Instrumen evaluasi kegiatan ini adalah angket yang dianalisis dengan teknik deskriptif. Hasil pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa pelatihan ini sangat sesuai dengan kebutuhan guru di sekolah (rata-rata nilai respon 4,75), sangat mudah diikuti (rata-rata nilai respon 4,66) sangat membantu guru dalam peningkatan kualitas pembelajaran (rata-rata 4,85) dan memotivasi guru dalam menerapkan teknologi AR dan VR dalam pembelajaran (rata-rata 4,58). Kegiatan pelatihan ini memberikan kontribusi nyata bagi guru dalam meningkatkan literasi digital khususnya dalam pemanfaatan media pembelajaran inovatif.

Sejarah Artikel:

Diterima: 29-09-2025

Direview: 25-10-2025

Disetujui: 09-11-2025

Diterbitkan: 25-11-2025

Kata Kunci:

Augmented Reality;
Virtual Reality;
Media Pembelajaran;
Assemblr Edu;
Youtube VR.

How to Cite: Rafrin, M., Maharani, P. A., Muh. Agus, Amar, M. I., Intizhami, N. S., Nuranti B, E. Q., ... Malika, S. N. (2025). Pelatihan Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality dan Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Inovatif bagi Guru di SMP Negeri 10 Parepare. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 6(4), 979-987. <https://doi.org/10.33394/jpu.v6i4.18210>



<https://doi.org/10.33394/jpu.v6i4.18210>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Pendahuluan

Siswa yang dihadapi masa kini adalah siswa generasi *digital native* atau Gen Alpha, yaitu generasi yang lahir dan tumbuh bersama berkembangnya teknologi. Mereka tumbuh di era internet, media sosial, dan akses informasi yang cepat. Mereka memiliki karakteristik menyukai segala sesuatu berkaitan teknologi dan inovasi. Gaya belajar ideal mereka adalah berdampingan dengan pembelajaran berbasis media digital yaitu gaya belajar audio visual yang memadukan antara suara dengan visualisasi gambar seperti animasi, media audio, game edukasi, aplikasi pembelajaran, dan *virtual reality* (VR) yang memudahkan



mereka memahami materi belajar (Gunawan, Ronny et al., 2024). Hal ini membawa sejumlah tantangan bagi guru dalam mengajar mereka di sekolah.

Ketidakmampuan guru dalam menyediakan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik dapat menyebabkan peserta didik kehilangan motivasi belajar. Pendidik sering kali mengajar sesuai dengan gaya belajar mereka sendiri tanpa memperhatikan kebutuhan peserta didik sebagai subjek pembelajaran, sehingga secara tidak langsung mendikte gaya belajar peserta didik (Suriyati et al., 2024). Para guru seharusnya mampu beradaptasi dengan menguasai dan memiliki kompetensi dalam menggunakan alat-alat teknologi terbaru guna mendukung proses pembelajaran. Teknologi digital dapat menarik dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam pembelajaran sehingga diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

Berbagai media pembelajaran interaktif dikembangkan dan digunakan oleh para pendidik sebagai media pembelajaran seperti aplikasi Slido (Nuranti et al., 2023), aplikasi *Quizzis* (Intizhami et al., 2023) dan lain sebagainya. Aplikasi ini memungkinkan siswa memberikan respon secara langsung melalui polling, kuis, atau sesi tanya jawab berbasis gamifikasi yang menarik dan kompetitif. Dari sisi guru, aplikasi tersebut memberi kemudahan asesmen maupun diskusi. Sayangnya aplikasi tersebut hanya dapat menampilkan bahan belajar 2 dimensi misalnya gambar datar dan teks sehingga keterbatasan perspektif dapat mengurangi pemahaman siswa terhadap dimensi ruang.

Saat ini media pembelajaran berkembang dari 2 dimensi menjadi 3 dimensi (3D) dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) (Arena et al., 2022) dan *Virtual Reality* (VR) (Dincelli & Yayla, 2022). Media pembelajaran 3D memungkinkan siswa melihat objek dari berbagai sudut, sehingga lebih mudah memahami bentuk dan struktur suatu konsep. Teknologi AR dan VR semakin penting dalam dunia pembelajaran dan pendidikan karena mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, immersif, dan efektif. *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan elemen digital seperti gambar, suara, atau objek 3D ke dalam dunia nyata secara real-time. AR memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang tampak seperti bagian dari lingkungan fisik mereka. Misalnya teknologi AR sebagai media ajar dalam pembelajaran mulai dari materi dasar seperti bangun ruang (Sari et al., 2022), hingga ilmu terapan seperti proses kerja mesin berat atau sistem kelistrikan tanpa risiko fisik yang biasanya ada dalam praktik langsung (Hidayat et al., 2025). Sedangkan VR adalah teknologi yang menciptakan lingkungan digital immersif yang sepenuhnya menggantikan dunia nyata, memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dalam ruang virtual seolah-olah mereka benar-benar berada di dalamnya.

Teknologi AR dan VR merupakan teknologi yang masih baru bagi guru SMP Negeri 10 Parepare sehingga pembelajaran hanya di sekolah masih memanfaatkan media pembelajaran konvensional ataupun media digital 2 dimensi. Hal ini masih dirasa kurang menarik minat siswa masa kini. Sebagian siswa sulit memahami teori dan konsep yang tidak dapat dilihat atau dialami secara langsung. Oleh karena itu perlu diadakan pelatihan pemanfaatan teknologi AR dan VR sebagai media pembelajaran 3D bagi guru SMP Negeri 10 untuk peningkatan minat belajar siswa.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam menggunakan teknologi AR dan VR sebagai media media pembelajaran inovatif di kelas. Kegiatan pelatihan menggunakan teknologi AR memanfaatkan platform *Assemblr Edu*, sebuah platform edukasi yang memungkinkan pengguna menciptakan konten edukasi dengan AR tanpa memerlukan perangkat khusus



maupun keterampilan pemrograman. Sedangkan untuk pembelajaran berbasis VR dapat dilakukan dengan menggunakan headset VR PICO 4 dengan video pembelajaran yang bersumber dari YouTube VR. Dengan kemudahan akses dan penggunaan ini, teknologi AR dan VR dapat diterapkan secara luas di lingkungan pendidikan untuk meningkatkan interaktivitas dan daya tarik proses belajar mengajar.

Metode Pengabdian

Metode pengabdian ini menggunakan 3 tahapan utama yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan dan tahapan evaluasi. Ketiga tahapan tersebut dijelaskan berikut ini.

Tahapan Persiapan

Persiapan dilakukan dengan rapat koordinasi tim pelatihan dan diskusi bersama pihak sekolah mengenai jenis dan bentuk kegiatan serta gambaran awal teknologi AR dan VR. Dari hasil diskusi bersama kepala sekolah, diperoleh informasi bahwa para guru SMPN 10 Parepare belum pernah mengikuti pelatihan teknologi ini. Hanya kepala sekolah yang pernah mencoba menggunakan *Headset VR* dalam sebuah kegiatan pelatihan. Dari hasil diskusi ini juga ini diperoleh informasi kebutuhan ruang dan fasilitas yang akan disediakan oleh pihak sekolah. Tahapan persiapan juga diikuti dengan pembuatan modul pelatihan, bahan presentasi, pemilihan platform yang akan digunakan serta pemilihan narasumber yang mampu menyajikan materi sesuai kebutuhan.

Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini menggunakan metode pelatihan terstruktur, yaitu pelatihan yang terdiri dari ceramah, sedikit diskusi dan praktik secara langsung. Model ini dipilih karena berdasarkan eksperimen (Honey-Rosés et al., 2020), peserta merasa lebih mampu mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan berbagai ide sehingga lebih yakin dalam ide yang dipilih, dan merasa lebih puas dengan keseluruhan sesi. Tahapan pelatihan ini dilakukan dengan membagi kegiatan ke dalam 2 sesi inti. Sesi Sesi pertama adalah pemaparan materi AR yang dirangkaikan dengan kegiatan pendampingan pembuatan media pembelajaran AR dan sesi terakhir adalah simulasi penggunaan headset VR dalam pembelajaran.

Tahapan Evaluasi

Setelah pelatihan, peserta diminta menjawab angket untuk mengukur persepsi peserta. Angket ini menggunakan Skala Likert (Simamora, 2022) seperti yang tersaji pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Skala Likert

Nilai	Deskripsi nilai
5	Sangat setuju / sangat sesuai
4	setuju
3	Netral
4	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju / sangat tidak sesuai

Hasil evaluasi diukur dengan menghitung rata-rata nilai deskriptif yang dipilih peserta dan nilai modus atau nilai yang paling sering dipilih. Nilai rata-rata ini diinterpretasikan seperti yang tersaji dalam tabel 2. Selain itu, jumlah peserta yang mengimplementasikan media pembelajaran menggunakan teknologi AR dan VR setelah mengikuti pelatihan juga akan dievaluasi.

Tabel 2. Interpretasi nilai rata rata persepsi responden

Interval	Interpretasi
4.4 - 5	Sangat setuju / sangat sesuai



3.4 – 4.3	Setuju
2.5 – 3.3	Netral
1.9 – 2.4	Tidak setuju
1 – 1.8	Sangat tidak setuju

Hasil Pengabdian dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam waktu 4 bulan sejak tahap persiapan, pelaksanaan hingga evaluasi kegiatan. Tahap persiapan membutuhkan waktu dalam penulisan modul pelatihan sekitar 1 bulan dan tahap evaluasi membutuhkan waktu 3 bulan. Lama waktu ini memberikan waktu yang panjang kepada peserta untuk menggunakan atau tidak menggunakan teknologi AR dan VR setelah kegiatan pelatihan. Kegiatan implementasi berupa pelatihan terstruktur yang dilaksanakan di SMP Negeri 10 Parepare dan dihadiri oleh 20 peserta guru. Pelatihan dibagi dalam 2 sesi inti: sesi pertama Adalah pelatihan pembuatan media pembelajaran menggunakan teknologi AR sedangkan sesi kedua adalah pengenalan dan simulasi media pembelajaran menggunakan teknologi Virtual Reality. Satu sesi pelatihan terdiri dari pemaparan materi dan praktik langsung (*Hands-on Training*).

Aplikasi yang digunakan dalam pelatihan AR adalah Assemblr EDU, sebuah aplikasi yang dibuat khusus untuk keperluan dunia pendidikan. Didukung visualisasi 3D dan teknologi AR, Assemblr EDU adalah platform yang memungkinkan seseorang membuat kegiatan belajar yang lebih interaktif, kolaboratif, dan menyenangkan. Assemblr EDU adalah salah satu aplikasi 3D/4D yang mendorong siswa untuk belajar dan memahami apa yang mereka pelajari dengan berkreasi dan membuat sendiri konten AR.

Beberapa alasan dan keunggulan dari platform Assemblr Edu sehingga digunakan dalam dunia pendidikan adalah konsep editor Assemblr Edu didesain dengan konsep visual sehingga mudah dimengerti. Assembler Edu juga menyediakan topik-topik edukasi AR yang dapat digunakan secara gratis baik itu model, diagram hingga simulasi dari berbagai mata pelajaran di sekolah. Dengan melibatkan siswa dalam pengalaman belajar interaktif, tentunya siswa akan memahami materi dengan lebih baik dan cepat.



Gambar 1. Beberapa konten pegara yang disediakan oleh Assembler EDU
 (Tangkapan layar website Assmblr EDU, <https://edu.assemblrworld.com/>)

Fitur dan konten yang ditawarkan assembler edu dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar (Widia Khairunisa et al., 2024) dan meningkatkan hasil belajar (Ahmad et al., 2022). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Khairunisa et al., 2024) menunjukkan adanya peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa SMP pada penerapan model *problem based learning* berbantuan Assemblr Edu karena platform ini mendukung



pengembangan pemikiran sistematis dan kritis siswa dalam konteks pemecahan masalah, yang merupakan aspek penting dari kemampuan computational thinking.

Dari sisi kemudahan akses, Assemblr Edu dapat diakses di berbagai perangkat seperti ponsel dan smartphone namun dengan spesifikasi minimum untuk laptop adalah Intel i5 atau lebih baru, RAM 10 GB, OS Windows 10. Spesifikasi perangkat minimum untuk ponsel adalah OS iOS 16 atau Android 8 atau lebih terbaru, tersedia dukungan untuk AR Core, dan disarankan RAM 6 GB atau lebih. Sedangkan untuk Assemblr Edu versi website dapat berjalan di browser Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Opera dan Microsoft Edge. Mengakses platform Assemblr EDU berbasis web dapat dengan mengunjungi link <https://edu.assemblrworld.com/> sedangkan versi aplikasi mobile dengan cara mengunduh AssemblrEDU pada PlayStore bagi perangkat Andriod dan AppStore bagi perangkat IOS.



Gambar 2. Peserta yang dibantu mahasiswa pengabdi antusias mencoba menggunakan AR di gawai masing-masing

Pada kegiatan pengenalan teknologi VR, para guru diperkenalkan pada konsep dasar VR, pengoperasian perangkat yang akan digunakan yaitu PICO 4, serta mengakses contoh konten edukatif dari YouTube VR. Akses Youtube VR yang mudah, bebas dan gratis dapat dimanfaatkan oleh guru sekolah sebagai bahan ajar tanpa perlu keterampilan membuat video VR. Para guru juga mendapatkan pengalaman praktik langsung menggunakan perangkat VR dan berdiskusi mengenai penerapan VR pada materi pelajaran yang sesuai dengan kurikulum SMP. Dengan adanya pelatihan ini, diharapkan guru mampu mengadopsi teknologi imersif untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan meningkatkan motivasi belajar siswa.

Youtube telah menjadi media pembelajaran yang dapat memperkaya pengetahuan, meningkatkan skill dan kompetensi, serta meningkatkan ketertarikan dan motivasi belajar siswa. Meski demikian akurasi isi konten edukasi Youtube menjadi tantangan sulit sebab tidak ada proses asesmen atau validasi para pembuat konten edukasi. Oleh karena itu, pembelajaran menggunakan media Youtube perlu didampingi oleh tenaga pendidik yang kompeten di bidangnya (Shoufan & Mohamed, 2022). Kegiatan ini dapat dimanfaatkan oleh guru untuk memilih konten edukasi dari Youtube yang sesuai.



Gambar 3. Peserta mencoba menonton video pembelajaran 3D dengan headset VR

Dari hasil survey yang disajikan dalam tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata respon yang diterima adalah antara 4 (setuju) dan 5 (sangat setuju) dengan nilai modus adalah 5 di semua pernyataan. Survey ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan ini sangat sesuai dengan kebutuhan guru di sekolah, sangat mudah diikuti dan dapat membantu guru dalam peningkatan kualitas pembelajaran. Pelatihan ini juga meningkatkan motivasi guru-guru dalam menggunakan teknologi ini dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil kegiatan pengabdian (Sinensis et al., 2022) dan (Ambiyar et al., 2024) yang menunjukkan adanya peningkatan keterampilan guru dalam menggunakan teknologi AR sebagai media pembelajaran yang inovatif, efektif dan dapat meningkatkan motivasi pembelajaran siswa.

Tabel 3. Hasil survey kepuasan peserta pelatihan

Pertanyaan	Nilai Rata-Rata Respon	Nilai Modus
Materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan	4,75	5
Kegiatan pelatihan teknologi AR dan VR mudah diikuti	4,66	5
Kegiatan pelatihan dapat membantu guru dalam peningkatan kualitas pembelajaran	4,85	5
Adanya keinginan untuk menerapkan media pembelajaran dengan teknologi AR dan VR setelah mengikuti pelatihan	4,58	5

Kegiatan pelatihan pembuatan media pembelajaran menggunakan AR dan VR sangat menarik minat peserta. Meski berjalan lancar, beberapa hambatan yang diperoleh adalah masih ada peserta yang memiliki spesifikasi perangkat gawai yang tidak mendukung AR Core. Akibatnya mereka tidak dapat melakukan praktik langsung dan hanya menyaksikan peserta lainnya atau instruktur praktikum.

Kelamahan penerapan teknologi dalam dunia pendidikan adalah biaya yang lebih mahal (Mursyida et al., 2023) dibanding media pembelajaran tradisional seperti papan tulis. Gawai yang digunakan harus memiliki spesifikasi yang dapat mendukung AR dan tidak semua guru dan siswa kelas ekonomi lemah mampu membelinya. Konten pembelajaran menggunakan AR pada platform Assemblr Edu yang sesuai dengan kurikulum sekolah juga tidak semua tersedia secara gratis. Pengguna perlu membayar biaya langganan untuk mendapatkan konten premium. Pembelajaran menggunakan teknologi VR juga harus



didukung dengan Headset VR. Permasalahan biaya implementasi ini masih menjadi tantangan sekalipun di negara-negara maju (Llanos-Ruiz et al., 2025; Samala et al., 2025).

Kecakapan peserta dalam menggunakan aplikasi baru juga menjadi tantangan tersendiri karena kemampuan penggunaan teknologi ICT khususnya teknologi pembelajaran masih rendah (Bhismantara et al., 2024). Beberapa peserta bisa mengikuti workshop sedikit lebih lambat dibanding peserta lainnya. Kehadiran instruktur mahasiswa dan dosen sangat membantu mereka yang kesulitan mengikuti pelatihan sehingga dapat menyelesaikan tugas dengan baik di akhir kegiatan.

Setelah tiga bulan, tim pengabdian menanyakan peserta workshop apakah pernah membuat media pembelajaran menggunakan AR dan VR. Sebanyak 12 peserta menjawab angket dimana 2 diantaranya berusia antara 26 – 40 tahun dan sisanya adalah guru berusia diatas 40 tahun. Sebanyak 6 dari 12 peserta menjawab pernah menggunakan AR/VR pada pembelajaran, 5 orang diantaranya telah berusia diatas 40 tahun. Usia diatas 40 tahun merupakan usia generasi milenial awal dan generas X akhir. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi ini sangat mudah digunakan karena tidak membutuhkan kecakapan khusus. Guru pada kedua generasi tersebut mampu menerapkan teknologi AR/VR. Pelatihan ini telah memberi kontribusi nyata bagi guru dan siswa SMP Negeri 10 Parepare. Pelatihan ini mampu membantu guru beradaptasi mengikuti model pembelajaran yang dibutuhkan oleh siswa generasi digital.

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru terhadap teknologi pembelajaran 3D. Peningkatan ini dapat dilihat dari sejumlah guru yang mampu menerapkan teknologi AR dan VR sebagai media pembelajaran inovatif di kelas setelah mengikuti pelatihan ini. Selain itu, berdasarkan hasil survey umpan balik peserta, kegiatan ini sangat sesuai dengan kebutuhan guru (rata-rata 4,75 dari 5), sangat mudah diikuti (rata-rata 4,66 dari 5) sangat membantu guru dalam peningkatan kualitas pembelajaran (rata-rata 4,85) dan memotivasi guru dalam menerapkan teknologi AR dan VR dalam pembelajaran (rata-rata 4,58). Meskipun terdapat kendala seperti keterbatasan perangkat peserta yang mendukung teknologi AR dan rendahnya kecakapan awal sebagian peserta, pendampingan intensif dari dosen dan mahasiswa berhasil menjadi faktor pendukung utama dalam kelancaran pelatihan.

Saran

Platform Assemblr Edu memungkinkan guru membuat bahan ajar tanpa keterampilan pemrograman maupun platform khusus. Platform serupa juga ditawarkan oleh *CoSpaces Edu*, *Google Expeditions (legacy content)*, atau *Sketchfab* yang menyediakan model 3D siap pakai. Untuk kegiatan selanjutnya, tim pengabdian disarankan memanfaatkan berbagai platform tersebut agar guru mendapat lebih banyak pilihan konten edukasi sesuai kebutuhan kurikulum di sekolah. Bagi pihak sekolah disarankan agar menyediakan perangkat pendukung seperti tablet dan headset VR untuk membantu guru dan siswa yang kesulitan dalam mendapatkan teknologi ini.



Ucapan Terima Kasih

Karya ini didukung oleh Program Hibah Internal Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat – Program Kemitraan (PKM-PP). Tim pengabdian menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ITH atas dukungan pendanaan dan fasilitas yang diberikan melalui hibah ini.

Daftar Pustaka

- Ahmad, Z., Ahmad, H., & Rahman, Z. A. (2022). Penggunaan media pembelajaran augmented reality berbantuan Assemblr Edu untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA Negeri 5 Kota Ternate. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(23), 514–521.
- Ambiyar, A., Efendi, R., Waskito, W., Indra, I., Yanti, A., & Agustin Wulandari, R. (2024). Pendampingan dan Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Augmented Reality bagi Guru Sekolah Luar Biasa Kabupaten Dharma Raya Untuk Meningkatkan Kompetensi Guru. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 4(5), 367–378. <https://doi.org/10.31004/jh.v4i5.1521>
- Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). An Overview of Augmented Reality. *Computers*, 11(2), 28. <https://doi.org/10.3390/computers11020028>
- Bhismantara, B. S., Iskandar, M. Y., Wijayanti, H. T., Widiastuti, A., Wulandari, T., & Rokhim, H. N. (2024). Upaya Peningkatan Kompetensi Guru dalam Pemanfaatan Teknologi pada Kegiatan Pembelajaran. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 9(1), 74–80. <https://doi.org/10.34125/jmp.v9i1.333>
- Dincelli, E., & Yayla, A. (2022). Immersive virtual reality in the age of the Metaverse: A hybrid-narrative review based on the technology affordance perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, 31(2), 101717. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2022.101717>
- Gunawan, Ronny, Billah, M. Z., Silalahi, R., & Tuka, H. (2024). Gaya Belajar Gen Alpha di Era Digital. *Dewantara : Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(4), 277–297. <https://doi.org/10.30640/dewantara.v3i4.3661>
- Hidayat, A., Sutopo, Y., & Qudus, N. (2025). Pemanfaatan Augmented Reality dalam Pendidikan Vokasi. *Journal Scientific of Mandalika (JSM) e-ISSN 2745-5955 / p-ISSN 2809-0543*, 6(4), 758–767. <https://doi.org/10.36312/10.36312/vol6iss4pp758-767>
- Honey-Rosés, J., Canessa, M., Daitch, S., Gomes, B., Muñoz-Blanco García, J., Xavier, A., & Zapata, O. (2020). Comparing Structured and Unstructured Facilitation Approaches in Consultation Workshops: A Field Experiment. *Group Decision and Negotiation*, 29(5), 949–967. <https://doi.org/10.1007/s10726-020-09688-w>
- Intizhami, N. S., Gunadin, I. C., Nuranti, E. Q., Maharani, P. A., Rafrin, M., Agus, M., Al Ghazy, O. I., Bahar, N. I., Jefri, M. R., & Alfatih, M. A. (2023). Pelatihan Pembuatan Modul Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Quizizz dan Google Slide bagi Guru SMAN 5 Parepare. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 4(4), 832–839. <https://doi.org/10.33394/jpu.v4i4.9218>
- Khairunisa, W., Taufik, A. N., & Pamungkas, T. A. (2024). Pengembangan Augmented reality Berbantuan Assemblr edu dalam Menumbuhkan Motivasi Belajar Siswa SMP Kelas VIII. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 14(4), 1177–1185.
- Llanos-Ruiz, D., Abella-García, V., & Ausín-Villaverde, V. (2025). Virtual Reality in Higher Education: A Systematic Review Aligned with the Sustainable Development Goals. *Societies*, 15(9), 251. <https://doi.org/10.3390/soc15090251>



- Mursyida, L., Ranuharja, F., Ika Parma Dewi, I., Agariadne Dwinggo Samala, A. D. S., Ryan Fikri, R. F., Randi Proska Sandra, R. P. S., & Efrizon, E. (2023). Enhancing Teachers' Proficiency in Implementing Augmented Reality Technology as Interactive Learning Media. *CONSEN: Indonesian Journal of Community Services and Engagement*, 3(2), 70–77. <https://doi.org/10.57152/conсен.v3i2.944>
- Nuranti, E. Q., Intizhami, N. S., Maharani, P. A., Rafrin, M., & Agus, Muh. (2023). Pelatihan Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi SLIDO di SMAN 5 Parepare. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(5), 464–470. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v1i5.190>
- Samala, A. D., Rawas, S., Rahmadika, S., Criollo-C, S., Fikri, R., & Sandra, R. P. (2025). Virtual reality in education: Global trends, challenges, and impacts—Game changer or passing trend? *Discover Education*, 4(1), 229. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00650-z>
- Sari, I. P., Al-Khowarizmi, A.-K., Saragih, M., Hazidar, A. H., & Manurung, A. A. (2023). Perancangan Sistem Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Virtual Reality dan Augmented Reality. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(2), 61–67. <https://doi.org/10.56211/sudo.v2i2.249>
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Shoufan, A., & Mohamed, F. (2022). YouTube and Education: A Scoping Review. *IEEE Access*, 10, 125576–125599. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3225419>
- Simamora, B. (2022). Skala likert, bias penggunaan dan jalan keluarnya. *Jurnal Manajemen*, 12(1), 84–93.
- Sinensis, A. R., Firdaus, T., Mustofa, M. I., Puspita, I., & Chandra, A. (2022). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Augmented Reality (AR) untuk Meningkatkan Literasi Digital Guru di SMP Negeri 3 BP Peliung. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(5), 584. <https://doi.org/10.30998/jurnalpkm.v5i5.14166>
- Suriyati, Ramadani, N., & Musdlifah. (2024). Pemanfaatan ArtificialIntelligencesebagaiMediaPembelajaran Digital. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan IAIM Sinjai*, 3, 36–41. <https://doi.org/10.47435/sentikjar.v3i0.3136>
- Widia Khairunisa, Annisa Novianti Taufik, & Trian Alamsyah Pamungkas. (2024). Pengembangan Augmented reality Berbantuan Assemblr edu dalam Menumbuhkan Motivasi Belajar Siswa SMP Kelas VIII. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 14(4), 1177–1185. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i4.2198>