

Perseptual dan Keterampilan Guru dalam Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* di SMP Muhammadiyah 3 Metro

Diterima : 05 Januari 2026

Direview : 15 Januari 2026

Disetujui : 25 Januari 2026

*Agus Sujarwanta¹, Ratini², Dasrieny Pratiwi³, Beny Saputra⁴, Mia Cholvistaria⁵, Via Anggun Novita⁶, Dendra Siko Handira⁷

PPs UM Metro^{1,3}

FKIP UM Metro^{2,4,5}

Mahasiswa Pend. Biologi FKIP UM Metro^{6,7}

E-mail : agussujarwanta5@gmail.com

ABSTRAK

Pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* ini didasari oleh roblematika yang dihadapi guru dalam pembelajaran saat ini yakni masih rendahnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, termasuk dalam konteks ini adalah *augmented reality*. Guru dan siswa belum banyak mengenal serta menggunakan *augmented reality* dalam proses belajar mengajar. Tujuan pengabdian masyarakat adalah untuk menguatkan perseptual tentang urgensi pengembangan media *augmented reality*, dan menguatkan pengetahuan dan keterampilan guru mata pelajaran di SMP dan SMA Muhammadiyah Kota Metro dalam menyusun media *augmented reality*. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini menggunakan pelatihan dan pendampingan langsung penyusunan media *augmented reality*. Peserta pelatihan adalah guru SMP dan SMA Muhammadiyah di Kota Metro. Berdasarkan kegiatan pelatihan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* bagi guru SMP dan SMA Muhammadiyah di Kota Metro dapat disimpulkan hasilnya: Pertama, secara perseptual para guru SMP dan SMA Muhammadiyah di Kota Metro tentang urgensi pengembangan media pembelajaran *augmented reality* mencapai skor 68,80 dari skor maksimal 100. Kedua, dampak pelatihan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* terhadap pengetahuan guru SMP dan SMA Muhammadiyah Kota Metro mencapai skor 78,50 dengan jumlah peserta yang mencapainya sebanyak 7 (tujuh) orang peserta dengan persentase 70%. Ketiga, dampak pelatihan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* terhadap keterampilan guru SMP dan SMA Muhammadiyah Kota Metro dalam menyusun media *augmented reality* mencapai skor 75,00 dengan jumlah peserta yang mencapainya sebanyak 6 (enam) orang peserta dengan persentase 60%.

Kata kunci : perseptual, keterampilan, media pembelajaran, *augmented reality*.

ABSTRACT

The community service program, which involves training on the development of augmented reality learning media, is based on the challenges teachers face in today's learning environment: the low utilization of technology-based learning media, including augmented reality. Teachers and students are still unfamiliar with and unable to utilize augmented reality in the teaching and learning process. The purpose of this community service is to strengthen the perception of the urgency of developing augmented reality media and to strengthen the knowledge and skills of subject teachers at Muhammadiyah junior and senior high schools in Metro City in developing augmented reality media. The method used in this activity is training and direct mentoring in developing augmented reality media. The training participants are Muhammadiyah junior and senior high school teachers in Metro City. Based on the training activities of developing augmented reality learning media for Muhammadiyah junior high and senior high school teachers in Metro City, the results can be concluded: First, perceptually, Muhammadiyah junior high and senior high school teachers in Metro City regarding the urgency of developing augmented reality learning media achieved a score of 68.80 out of a maximum score of 100. Second, the impact of training on developing augmented reality learning media on the knowledge of Muhammadiyah junior high and senior high school teachers in Metro City reached a score of 78.50 with the

number of participants who achieved it as many as 7 (seven) participants with a percentage of 70%. Third, the impact of training on developing augmented reality learning media on the skills of Muhammadiyah junior high and senior high school teachers in Metro City in compiling augmented reality media reached a score of 75.00 with the number of participants who achieved it as many as 6 (six) participants with a percentage of 60%.

Keywords: *perceptual, skills, learning media, augmented reality.*

PENDAHULUAN

Problematika yang dihadapi guru dalam pembelajaran saat ini adalah masih rendahnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, termasuk dalam konteks ini adalah *augmented reality* (AR). Guru dan siswa belum banyak mengenal serta menggunakan *augmented reality* dalam proses belajar mengajar, padahal teknologi ini dapat menghadirkan pengalaman belajar interaktif yang memadukan dunia nyata dengan objek virtual. Pendidikan abad ke-21 menuntut pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada transfer pengetahuan, tetapi juga menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Oleh karena itu, penguasaan media inovatif seperti *augmented reality* seharusnya menjadi kebutuhan penting bagi sekolah, terutama dalam menjawab tantangan generasi alpha yang sangat dekat dengan perkembangan teknologi digital.



Gambar 1. Pembelajaran Konvensional di Sekolah Muhammadiyah Kota Metro

Pada Gambar 1, pembelajaran masih dilakukan secara konvensional. Kendala yang muncul tidak terlepas dari keterbatasan pengetahuan guru mengenai penggunaan *augmented reality* serta integrasinya dalam kurikulum. Guru cenderung masih menggunakan metode konvensional dengan media pembelajaran tradisional, sehingga siswa belum memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual dan menarik. Selain itu, sarana dan prasarana pendukung pembelajaran berbasis *augmented reality* di sekolah juga masih minim, baik dari

sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Kondisi ini ditambah dengan belum tersedianya program pelatihan komprehensif yang menyentuh aspek teknis dan pedagogis, sehingga guru kurang percaya diri dalam memanfaatkan teknologi tersebut. Apabila hambatan ini dapat diatasi, maka *augmented reality* berpotensi menjadi solusi strategis dalam meningkatkan mutu pembelajaran di SMP Muhammadiyah 3 Metro. Tidak hanya akan mendorong keterlibatan aktif siswa, tetapi juga memperkuat daya saing sekolah dalam menyiapkan generasi yang siap menghadapi tantangan global di era digital.

Dinamika pendidikan abad ke-21 menuntut transformasi, di mana guru tidak lagi mendominasi sebagai penyampai pengetahuan, melainkan lebih fokus sebagai fasilitator dalam menumbuhkan karakter, kreativitas, serta keterampilan adaptif yang relevan dengan dinamika sosial, ekonomi, dan teknologi global (Oktari et al., 2022; Rahayu et al., 2022). Dalam konteks ini, empat keterampilan inti yakni komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan kreativitas dianggap sebagai fondasi penting bagi generasi *alpha*. Keterampilan tersebut memungkinkan siswa lebih fleksibel dalam menghadapi permasalahan kompleks, sehingga pengalaman belajar yang inovatif menjadi kunci untuk menumbuhkan potensi mereka (Herawati et al., 2023; Nimatuzahroh et al., 2022; Yananda Aulia Rahma & Tias Ernawati, 2024). Sejalan dengan menguatkan karakter maka pendekatan konstruktivis perlu diutamakan agar siswa tidak sekadar menjadi penerima informasi, tetapi juga mampu berpikir kritis dan mandiri (Munawaroh et al., 2019; Patimah, 2017). Peran kepala sekolah dalam membangun budaya inovasi juga sangat strategis, sedangkan guru dituntut memiliki kompetensi teknologi untuk menghadirkan pembelajaran sesuai perkembangan zaman (Hadiansyah & Iskandar, 2023; Isnaini Wulandari & Ndaru Mukti Oktaviani, 2024).

Integrasi teknologi informasi kini menjadi kebutuhan pokok, karena selain meningkatkan efektivitas pembelajaran juga memberi ruang bagi pembelajaran mandiri dan kolaboratif. Namun, keberhasilan integrasi ini sangat bergantung pada sikap guru terhadap inovasi yang dipengaruhi oleh iklim organisasi, sehingga pelatihan berkelanjutan merupakan syarat mutlak (Duman et al., 2021; Fadhillah, 2023).

Dalam konteks komunikasi, media seringkali dikaitkan dengan media massa, seperti surat kabar, majalah, radio, video, televisi, komputer, dan internet (Yaumi, 2018). Media pembelajaran, secara khusus, adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau bahan pembelajaran, dengan tujuan untuk merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam proses pembelajaran (Jannah, 2009). *Augmented reality* atau realitas tambahan dalam bahasa Indonesia adalah suatu metode yang memadukan objek virtual dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D) ke

dalam lingkungan nyata tiga dimensi. Objek virtual ini kemudian ditampilkan secara real-time, menciptakan ilusi keterpaduan antara elemen digital dan dunia fisik (Kurniawan, 2017: 2). *Augmented reality* adalah teknologi yang menampilkan dunia nyata di sekitar subyek belajar ke dalam media computer atau digital. Pengaplikasian *augmented reality* ke berbagai bidang termasuk kesehatan, manufaktur, pendidikan, dan pemasaran (Abdullah dkk., 2023). *Augmented reality* dalam kerangka *Cone of Experience* Edgar Dale menempati posisi kedua dari bawah, yakni kategori pengalaman tiruan (*vicarious experience*). Pada level ini, pembelajaran terjadi melalui simulasi objek atau peristiwa yang dimanipulasi untuk menyerupai kondisi nyata.

Selanjutnya, penilaian autentik dianggap penting agar siswa memperoleh pengalaman belajar aplikatif. Dalam hal media pembelajaran, teknologi digital modern seperti aplikasi ponsel, *platform online*, hingga *augmented reality* mampu mengatasi keterbatasan media tradisional. *Augmented reality* bahkan terbukti efektif dalam mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan menjadikan pembelajaran lebih menarik (Rasyid et al., 2023; Yulianda Putri Rahmawati & Mohammad Salehudin, 2021). Penelitian empiris menunjukkan bahwa *augmented reality* meningkatkan motivasi, pemahaman, konsentrasi, dan retensi siswa melalui visualisasi interaktif pada berbagai mata pelajaran, mulai dari biologi, IPA, matematika, teknik gambar, hingga anatomi tubuh, tata surya, dan perangkat keras komputer (Listiawan & Antoni, 2021; Putra et al., 2024; Rahmawati et al., 2022; Wibowo et al., 2022).

Namun demikian, tantangan terbesar justru terletak pada guru. Pada umumnya di kalangan guru belum percaya diri menggunakan *augmented reality* dan masih kesulitan mengintegrasikannya ke dalam kurikulum karena keterbatasan pengetahuan teknis maupun pedagogis. Hal ini membuat potensi *augmented reality* belum sepenuhnya dimanfaatkan dan siswa kurang memperoleh pengalaman belajar yang optimal (Alzahrani, 2020; Ozdamli & Hursen, 2017; Sirakaya & Sirakaya, 2018). Oleh karena itu, diperlukan pelatihan komprehensif yang mencakup penguasaan perangkat lunak dan keras, pembuatan konten, serta integrasi ke dalam desain pembelajaran. Penelitian membuktikan bahwa pelatihan yang menggabungkan aspek teknis dan pedagogis mampu meningkatkan keterampilan guru sekaligus rasa percaya diri mereka dalam mengembangkan pembelajaran digital (Huda S. Alazmi & Ghader M. Alemtairy, 2024; Rahman et al., 2024; Rezwan Shihab et al., 2023).

Secara luas, peningkatan kompetensi guru dalam pemanfaatan *augmented reality* akan berdampak pada profesionalisme, mutu pembelajaran, serta kesiapan siswa menghadapi era digital. *Augmented reality* mampu menciptakan suasana belajar interaktif, adaptif, dan

menyenangkan yang pada akhirnya memperkuat daya saing sumber daya manusia di tingkat global (Hidayatuladkia et al., 2021; Krisdiawan et al., 2024; Mariati et al., 2023; Zubair et al., 2023). Dengan demikian, investasi pada pelatihan guru berbasis *augmented reality* bukan hanya kebutuhan teknis, melainkan strategi nasional untuk memajukan kualitas pendidikan.

Permasalahan yang dihadapi SMP Muhammadiyah 3 Metro dalam pembelajaran saat ini adalah masih rendahnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya *augmented reality*. Apabila hambatan ini dapat diatasi, maka *augmented reality* berpotensi menjadi solusi strategis dalam meningkatkan mutu pembelajaran di SMP Muhammadiyah 3 Metro. Tidak hanya akan mendorong keterlibatan aktif siswa, tetapi juga memperkuat daya saing sekolah dalam menyiapkan generasi yang siap menghadapi tantangan global di era digital.

Tabel 1. Permasalahan Peserta Pelatihan dan solusi yang Ditawarkan

Permasalahan Mitra	Solusi yang Ditawarkan
1. Kurangnya pemahaman guru dalam penggunaan AR dalam pembelajaran	1. Memberi pengetahuan tentang penggunaan AR dalam pembelajaran
2. Belum memiliki keterampilan dalam pembuatan dan penggunaan AR	2. Memberikan pelatihan dan dipraktekkan secara langsung pembuatan media pembelajaran berbasis AR

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pelatihan pengembangan media pembelajaran *augmented reality*, dilakukan dengan beberapa tahapan, meliputi:

Pertama, tahap persiapan dan izin melakukan kegiatan. Kegiatan utamanya adalah melakukan koordinasi tim pengabdian yang dibantu oleh 2 (dua) mahasiswa berkoordinasi dengan Kepala Sekolah dan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum SMP Muhammadiyah 3 Metro tentang kegiatan yang akan dilaksanakan dan kesediaan mitra untuk ikut serta dalam kegiatan pengabdian masyarakat.

Kedua, tahap kegiatan. Dilakukan presentasi dan diskusi tentang program pengabdian. Terjadi transfer pengetahuan tentang pembuatan dan penggunaan *augmented reality* yang dilanjutkan dengan praktek pembuatan medianya.

Ketiga, tahap monitoring dan evaluasi. Tahap tiga dilakukan kegiatan pembuatan laporan hasil kegiatan dan pendampingan. Secara keseluruhan ketiga tahapan kegiatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tahapan Kegiatan Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality*

No	Tahapan Kegiatan	Target	Peserta
1.	Koordinasi tim pengabdian yang dibantu oleh 2 (dua) mahasiswa berkoordinasi dengan Kepala Sekolah dan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum SMP Muhammadiyah 3 Metro.	Peserta mitra siap untuk ikut serta dalam kegiatan pengabdian	Mitra
2.	Memberi pengetahuan tentang pembelajaran menggunakan media <i>augmented reality</i> , metodenya dengan presentasi dan diskusi.	Mitra memiliki pengetahuan tentang pembelajaran berbasis AR	Mitra
3.	Memberikan pendampingan praktik menyusun media <i>augmented reality</i> kepada mitra	Mitra mampu membuat dan menggunakan AR dalam pembelajaran	Mitra

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Kegiatan pelatihan sebagai pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan dengan mitra SMP Muhammadiyah 3 Metro dengan alamat di Jl. Imam Bonjol No.102, Hadimulyo Barat, Kec. Metro Pusat, Kota Metro, Lampung 34114 sebanyak 10 (sepuluh) orang guru.

Tahapan kegiatan yang dilakukan adalah memberikan informasi/pengetahuan mengenai media pembelajaran, esensi pembelajaran mendalam, dan keterampilan menyusun media *augmented reality* yang dipandu oleh tim pengabdian dari Prodi Pendidikan Biologi FKIP UM Meto. Hasil masing-masing evaluasi dari dampak pelatihan berupa profil perseptual guru, pengetahuan, dan keterampilan peserta uraian berikut ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Skor Perseptual Peserta Pelatihan terhadap Urgensi Pengembangan Media *Augmented Reality*

No.	Aspek Perseptual	Rerata Skor perseptual*)	Keterangan
1	Mempelajari perangkat media <i>augmented reality</i> .	72,50	Skor perseptual peserta pelatihan di atas rerata.
2	Kemauan mengembangkan media <i>augmented reality</i> .	69,00	Skor perseptual peserta peatihan di atas rerata.
3	Optmisme bisa mengembangkan media <i>augmented reality</i> .	66,00	Skor perseptual peserta pelatihan di atas rerata.
4	Bekerja sama dapat mengembangkan media <i>augmented reality</i> .	67,50	Skor perseptual peserta pelatihan di atas rerata.
5	Meningkatkan kemampuan mengembangkan media <i>augmented reality</i> .	69,0	Skor perseptual peserta pelatihan di atas rerata.
	Rerata	68,80	

*) Jumlah peserta= 10 orang.

Dari Tabel 3 dapat diperoleh besarnya rerata skor perseptual peserta pelatihan sebesar 68,80. Dengan melihat aspek perseptual, diperoleh rerata skor perseptual peserta pelatihan terhadap urgensi pengembangan media *augmented realitiy* sebesar 68,80. Sedangkan aspek perseptual yang skornya di atas rerata yang menggambarkan perseptual yang tinggi terdapat pada aspek mempelajari perangkat media *augmented reality* (72,50), kemauan mengembangkan media *augmented reality* (69,00), dan meningkatkan kemampuan mengembangkan media *augmented reality* (69,00).

Secara perseptual yang masih rendah dari peserta pelatihan terkait dengan urgensi pengembangan media *augmented reality* terdapat pada aspek: optmisme bisa mengembangkan media *augmented reality* (66,00) dan bekerja sama dapat mengembangkan media *augmented reality* (67,50). Secara perseptual dari 5 (lima) indikator yyang memperoleh respon persepsi tinggi baru 3 (tiga item) atau sebesar 60,00%. Dengan demikian dapat diteankan bahwa di kalangan para guru di SMP Muhammadiyah mauun SMA Muhammadiyah Kota Metro masih diperlukan untuk tingkatan pesepsinya perihal urgensinya dalam mengembangkan media *augmented reality*

Dampak dari pelatihan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* bag guru SMP dan SMA Muhammadiyah di Kota Metro dapat dilihat dari hasil evaluasi peengetahuan dan keteramplannya dalam pendampingan penyusunan media *augmented reality* pada Tabel 4.

Tabel 4. Penguasaan Peserta Pelatihan tentang Pengetahuan dan Keterampilan Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* di SMP Muhammadiyah 3 Metro

No.	Hasil Penilaian Peserta*)	Skor Di atas Rerata	Skor di bawah Rerata	Keterangan
1	Pengetahuan tentang Perangkat Media Pembelajaran <i>Augmented Reality</i> .	7 (70%)	3 (30%)	Sebagian peserta mencapai skor pengetahuan di atas rerata.
2	Keterampilan Penyusunan media <i>Augmented Reality</i>	6 (60%)	4 (40%)	Sebagian peserta mencapai skor pengetahuan di atas rerata.
Rerata Pengetahuan		78,50		
Rerata Keterampilan		75,00		

Jumlah Peserta= 10 orang

Hasil pelatihan yang diukur melalui penguasaan pengetahuan peserta terhadap pengembangan media *augmented reality* (diperoleh sebaran skor di atas rerata sebesar 70%) maupun keterampilan peserta pelatihan menyusun media *augmented reality* (diperoleh sebaran skor di atas rerata sebesar 60%). Kondisi ini terlihat bahwa secara materi pengetahuan tentang perangkat pembelajaran media *augmented reality* telah dikuasai peserta sebanyak 7 orang (70,00%), sedangkan pada aspek keterampilan menyusun media *augmented reality* telah diserap oleh peserta pelatihan sebesar 6 orang (60,00%).

Kondisi pengetahuan dan keterampilan peserta masih perlu ditingkatkan lagi sehingga secara keseluruhan peserta bapak dan ibu guru di sekolah Muhammadiyah Metro dapat maksimal dalam menguasai pengetahuan maupun keterampilan berkenaan dengan pengembangan perangkat pembelajaran media *augmented reality*.

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pelatihan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* bagi guru SMP dan SMA Muhammadiyah di Kota Metro dapat disimpulkan hasilnya di bawah ini.

Pertama, secara perseptual para guru SMP dan SMA Muhammadiyah di Kota Metro tentang urgensi pengembangan media pembelajaran *augmented reality* mencapai skor 68,80 dari skor maksimal 100.

Kedua, dampak pelatihan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* terhadap keterampilan guru SMP dan SMA Muhammadiyah Kota Metro mencapai skor 78,50 dengan jumlah peserta yang mencapainya sebanyak 7 (tujuh) orang peserta dengan persentase 70%.

Ketiga, dampak pelatihan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* terhadap keterampilan guru SMP dan SMA Muhammadiyah Kota Metro dalam menyusun media *augmented reality* mencapai skor 75,00 dengan jumlah peserta yang mencapainya sebanyak 6 (enam) orang peserta dengan persentase 60%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, AL-Ansi, Jaboob, Askar, Ahmed. 2023. Analyzing *Augmented reality* AR and Virtual Reality VR Recent *Development* in Education. *Journal Social Science & Humanited.* 08. 2023
- Alzahrani, N. M. (2020). Augmented Reality: A Systematic Review of Its Benefits and Challenges in E-learning Contexts. *Applied Sciences*, 10(16), 5660. <https://doi.org/10.3390/app10165660>
- Duman, M., Taat, M. S., & Abdullah, M. K. (2021). Pengaruh Iklim Organisasi Ke Atas Sikap Guru Terhadap Perubahan Dalam Pendidikan Abad Ke-21. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(6), 86–99. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i6.814>
- Hadiansyah, Y., & Iskandar, S. (2023). Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah di Sekolah Dasar dalam Konteks Pendidikan Di Abad 21. *Naturalistic: Jurnal Kajian Dan Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(2), 1610–1616. <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v7i2.3364>
- Herawati, N., Setiawan, E., Nisa, K., Saidi, S., Sutrisno, A., & Aziz, D. (2023). Pembuatan Pupuk Cair Organik Bersama Kelompok Wanita Tani Padang Manis. *Buguh Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 63–67. <https://doi.org/10.23960/buguh.v3n1.2143>
- Hidayatuladkia, S. T., Kanzunnudin, M., & Ardianti, S. D. (2021). Peran Orang Tua dalam Mengontrol Penggunaan Gadget pada Anak Usia 11 Tahun. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 5(3), 363. <https://doi.org/10.23887/jppp.v5i3.38996>
- Huda S. Alazmi, & Ghader M. Alemtairy. (2024). The Development of Instructional Considerations for Using Augmented Reality (AR) in Light of the Principles of Constructivism Learning Theory in Social Studies Classrooms. □□□□□□ 38, □□□□□□□□(151), 15–46. <https://doi.org/10.34120/joe.v38i151.297>

- Kurniawan, Andre. 2017. *Mudah Membuat Game Augmented reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dengan Unity 3D*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Listiawan, T., & Antoni, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality (AR) Pada Materi Transformasi Geometri. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 7(1), 43–52. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v7i1.2099>
- Munawaroh, S., Seruni, R., Nurjayadi, M., & Kurniadewi, F. (2019). PENGEMBANGAN E-MODULE BOKIMIA PADA MATERI METABOLISME KARBOHIDRAT UNTUK MAHASISWA PROGRAM STUDI KIMIA. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(1), 69–77. <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i1.4679>
- Oktari, D., Salamah, I. S., Ayuning, R. P., & Windayana, H. (2022). Persepsi Mahasiswa dalam Menghadapi Abad Ke-21. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 4(3), 222–229. <https://doi.org/10.31004/aulad.v4i3.207>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rasyid, A., Sugandi, M. K., Indrasari, I. P., & Nurpiana, A. (2023). Peningkatan Kompetensi Guru Biologi melalui PATIH BIMA (Program Pelatihan Belajar Inovasi Mandiri dan Aplikasi) Berbasis Bioglocal. *SANISKALA : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 31–37. <https://doi.org/10.31949/jsk.v1i1.6217>
- Sirakaya, M., & Sirakaya, D. A. (2018). Trends in Educational Augmented Reality Studies: A Systematic Review. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 60–74. <https://doi.org/10.17220/mojet.2018.02.005>
- Wibowo, V. R., Eka Putri, K., & Amirul Mukmin, B. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Materi Penggolongan Hewan Kelas V Sekolah Dasar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1), 58–69. <https://doi.org/10.53624/ptk.v3i1.119>