

Augmented Reality: Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan

Indah Kristiani Siringo Ringo^{1*}, Nurdin Abd Rahman², Sarina³

¹Program Studi Pendidikan Ilmu Pendidikan Alam/Fakultas Keguruan dan Kependidikan, Universitas Khairun

² Program Studi Pendidikan Fisika/Fakultas Keguruan dan Kependidikan, Universitas Khairun

³Program Studi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan/Fakultas Keguruan dan Kependidikan, Universitas Khairun
Jl. Jusuf Abdulrahman Kampus Gambesi, Kota Ternate, 97719

Corresponding author:

[*indahkristiani@unkhair.ac.id](mailto:indahkristiani@unkhair.ac.id)



This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

ABSTRAK

Kemajuan teknologi digital telah memberikan dampak yang signifikan terhadap transformasi dunia pendidikan, terutama dalam cara mahasiswa memahami konsep-konsep sains yang bersifat abstrak. Salah satu inovasi yang mulai banyak dimanfaatkan dalam proses pembelajaran adalah media berbasis Augmented Reality (AR), karena mampu menghadirkan visualisasi tiga dimensi terhadap fenomena fisika yang sulit diamati secara langsung di dunia nyata. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penggunaan AR berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Fisika Lingkungan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental tipe one-group pretest-posttest. Subjek penelitian berjumlah 15 mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika yang mengikuti perkuliahan menggunakan media pembelajaran AR. Pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan, kemudian dianalisis dengan buntut melihat normalitas data serta uji paired sample t-test untuk menguji hipotesis perbedaan hasil belajar. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh peningkatan rata-rata skor hasil belajar dari 55,56 pada pretest menjadi 72,33 pada posttest. Nilai signifikansi hasil uji paired sample t-test sebesar 0,000 ($< 0,05$) menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah penggunaan media AR. menunjukkan bahwa AR memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman konsep mahasiswa. Selain itu, penggunaan AR juga mendorong peningkatan motivasi belajar, partisipasi aktif, serta kemampuan berpikir kritis mahasiswa selama kegiatan perkuliahan berlangsung. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa Augmented Reality merupakan media pembelajaran inovatif yang efektif dalam memperbaiki kualitas proses belajar dan pemahaman konseptual mahasiswa, khususnya pada mata kuliah yang menuntut kemampuan visualisasi abstrak seperti Fisika Lingkungan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar melibatkan jumlah responden yang lebih besar serta memperluas penerapan AR pada bidang kajian sains lainnya guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

Kata Kunci : *Augmented Reality, hasil belajar, Fisika Lingkungan, pembelajaran interaktif, media inovatif.*

ABSTRACT

Rapid advances in digital technology have significantly transformed higher education, particularly in how students construct understanding of abstract scientific concepts. Among recent innovations, Augmented Reality (AR) has gained prominence for its ability to present three-dimensional visualizations of physical phenomena that are otherwise invisible in real-world observation. This study investigates the effect of AR-based learning media on students' learning outcomes in the Environmental Physics course. A quantitative pre-experimental design of the one-group pretest-posttest type was implemented with 15 Physics Education students who participated in learning activities

utilizing AR media. Data on learning performance were collected through pre- and post-tests, analyzed for normality, and further examined using a paired-sample t-test to determine the significance of differences in learning outcomes.

The findings revealed an increase in the mean learning score from 55.56 (pretest) to 72.33 (posttest), with a significance value of $p = 0.000 < 0.05$, confirming a statistically meaningful improvement after the intervention. The results indicate that AR effectively enhances students' conceptual comprehension, promotes learning motivation, stimulates active engagement, and strengthens critical-thinking ability during the learning process. In conclusion, Augmented Reality represents an innovative and effective pedagogical medium for improving both the quality of instruction and conceptual mastery, particularly in courses demanding high levels of abstract visualization such as Environmental Physics. Future research should involve larger and more diverse samples and explore AR integration across other scientific disciplines to obtain broader empirical insights.

Keywords: *Augmented Reality, learning outcomes, Environmental Physics, interactive learning, innovative media.*

PENDAHULUAN

Memasuki era transformasi digital metode mengajar pada tingkat perguruan tinggi mulai bergeser dari cara belajar yang konvensional ke pembelajaran interaktif yang berbasis pada teknologi digital. Para tenaga pengajar yang sebelumnya hanya memanfaatkan papan spidol atau proyektor sebagai media pembelajaran di dalam kelas mulai membiasakan dirinya dengan media pembelajaran interaktif yang lebih menarik. Media pembelajaran merupakan segala bentuk sarana yang dapat dimanfaatkan dalam penyampaian pesan kepada penerima untuk membangun perasaan, pikiran, minat, dan juga motivasi peserta didik, sehingga proses belajar dan tujuan pembelajaran bisa dilakukan secara optimal (Sukiman, 2012). Media pembelajaran memicu adanya komunikasi antara pendidik dan peserta didik ketika proses belajar mengajar sedang berlangsung dan jika dalam proses tersebut tidak memanfaatkan media maka proses belajar mengajar tidak berjalan (Mustaqim, 2016). Siswa akan lebih terlibat jika mereka belajar dalam kelompok dan mempraktikkan apa yang telah mereka pelajari (I. K. S. Ringo et al., 2023). Maka dari itu, hadirnya media pembelajaran interaktif di masa sekarang merupakan suatu pintasan yang harus dimanfaatkan tenaga pengajar di tingkat perguruan tinggi.

Media pembelajaran interaktif adalah perangkat pembelajaran yang dipersiapkan untuk memacu ataupun mendorong motivasi, semangat belajar, dan keterampilan dengan pemanfaatan teknologi komputer yang mengintergerasikan elemen suara, teks, visual, grafik, dan juga animasi sesuai preferensi pengguna (Limbong et al., 2022). Manfaat dari penggunaan media pembelajaran interaktif adalah kemampuannya dalam memperluas wawasan peserta didik serta menumbuhkan kemandirian berpikir kreatif dan inovatif dengan memberikan keleluasaan belajar tanpa ada batasan sekaligus membuat proses belajar mengajar menjadi lebih mudah dipahami melalui penyampaian materi secara visual dan verbal (Ali et al., 2025). *Augmented Reality* adalah media pembelajaran interaktif yang sedang berkembang pada saat ini. *Augmented Reality* memiliki kemampuan dalam pengolahan data secara cepat dan *realtime* dengan tampilan yang mudah dipahami oleh pengguna serta bersifat interaktif melalui visualisasi dalam bentuk tiga dimensi (Sari et al., 2022). Oleh karena itu, peneliti memfokuskan topik penelitiannya pada penggunaan *Augmented Reality*.

Hasil belajar merupakan pencapaian individu dalam mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor melalui proses yang memberikan pengalaman belajar dalam jangka waktu tertentu sehingga menimbulkan perubahan pengetahuan dan perilaku yang permanen serta dapat diukur melalui nilai evaluasi yang diperoleh siswa (Rahman, 2021). Hasil belajar memiliki peran penting dalam proses pembelajaran karena menjadi sumber informasi bagi pendidik mengenai perkembangan peserta didik dalam menapai tujuan pembelajaran melalui kegiatan belajar mengajar yang berlangsung (Nabillah & Abadi, 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, media *Augmented Reality* (AR) berkontribusi dalam hasil belajar kognitif peserta didik dan penggunaan media ini memberikan kesempatan bagi peserta didik mengembangkan imajinasi mereka agar dapat memperkuat pemahaman dan kemampuan berpikir dalam ranah kognitif (Qorima & Utama, 2022). Media pembelajaran interaktif *Augmented Reality* (AR) terbukti lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, karena media tersebut mampu membantu siswa dalam mempertahankan daya ingat dan pemahaman belajar dengan lebih baik (Pujakesuma et al., 2025). Lebih lanjut lagi, penggunaan modul berbasis *Augmented Reality* (AR) terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman

konsep dan partisipasi mahasiswa, termasuk yang memiliki disabilitas. Modul tersebut memadukan video pembelajaran, kuis interaktif berbasis permainan, serta elemen AR yang tidak hanya membantu dalam memahami materi yang kompleks, tetapi juga mendorong motivasi belajar melalui penerapan unsur gamifikasi (Lestari et al., 2024).

Materi dalam mata kuliah Fisika Lingkungan kerap menghadapi tantangan, terutama karena sifatnya yang konseptual dan kurang mudah divisualisasikan dalam konteks nyata. Dengan demikian, kegiatan praktikum mandiri yang dekat dengan kehidupan dan keseharian siswa menjadi salah satu pilihan metode yang dapat diterapkan (I. K. S. dan A. A. A. Ringo, 2025). Hal ini sering menyebabkan rendahnya hasil belajar dan motivasi mahasiswa. Oleh karena itu, inovasi media pembelajaran seperti AR menjadi sangat relevan untuk diterapkan dan dievaluasi efektivitasnya.

Meskipun penelitian tentang AR dalam pembelajaran fisika sudah banyak dilakukan (Socrates & Mufit, 2022), masih sedikit yang secara spesifik menguji pengaruhnya dalam mata kuliah Fisika Lingkungan dan di lingkungan pendidikan tinggi. Hal inilah yang menciptakan gap riset yang penting: *Apakah penggunaan AR dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam Fisika Lingkungan secara signifikan dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional?*

Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran mata kuliah Fisika Lingkungan. Oleh karena itu untuk meningkatkan hal tersebut penulis mengangkat suatu gagasan yang berjudul Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif *Augmented Reality* untuk pembelajaran mata kuliah Fisika Lingkungan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis AR terhadap hasil belajar mahasiswa dalam mata kuliah Fisika Lingkungan.

METODE

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Khairun. Seluruh proses pengambilan data dilakukan dalam konteks kegiatan pembelajaran rutin mahasiswa pada program studi tersebut. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimen, menggunakan model satu kelompok dengan pretest dan posttest (*one-group pretest-posttest design*). Desain ini memiliki ciri bahwa penelitian dilakukan tanpa melibatkan kelompok pembandingan (kontrol), dan penentuan subjek tidak dilakukan secara acak. Dalam rancangan tersebut, sekelompok peserta belajar terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*), kemudian memperoleh perlakuan pembelajaran, dan selanjutnya diberikan tes akhir (*posttest*). Perbandingan antara hasil kedua tes tersebut digunakan sebagai dasar untuk menilai perubahan atau peningkatan kemampuan belajar setelah perlakuan diberikan (Ali et al., 2018). Penelitian ini melibatkan 15 mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika yang mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Instrumen yang digunakan berupa tes hasil belajar yang dilaksanakan dua kali sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudahnya (*posttest*). Seluruh data yang terkumpul kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak SPSS.

Tahapan analisis dimulai dengan melakukan uji normalitas Shapiro-Wilk untuk memeriksa apakah data berdistribusi normal. Setelah itu, pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t berpasangan (*paired sample t-test*), karena penelitian ini membandingkan skor pretest dan posttest dalam kelompok yang sama.

Hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

- H_0 (Hipotesis nol): tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest ($p\text{-value} > 0,05$).
- H_1 (Hipotesis alternatif): terdapat perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest ($p\text{-value} \leq 0,05$), yang menunjukkan bahwa penggunaan media *Augmented Reality* berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa.

Hasil uji *paired sample t-test* selanjutnya digunakan untuk menilai sejauh mana penerapan media *Augmented Reality* mampu memberikan dampak terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Fisika Lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Deskriptif Hasil Penelitian

Descriptives	Pretest	Posttest
Mean	55.63	72.38
Median	53.00	70.00
Variance	133.317	141.317
Std. Deviation	11.546	11.888
Minimum	40	57
Maximum	80	97

Normalitas Data

Tabel 2 Tabel Normalitas Data

Tests of Normality	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.152	16	.200*	.941	16	.357
Posttest	.161	16	.200*	.917	16	.152

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Pada penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan metode *Shapiro-Wilk*. Metode ini dilakukan karena jumlah sampel kecil yaitu kurang dari 50 orang dan jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka data tersebut terdistribusi normal (Hartono, 2008). Berdasarkan tabel normalitas, menunjukan bahwa nilai signifikansi pada kolom *Shapiro-Wilk* untuk nilai pretes sebesar 0,357 dan posttest ekperiment 0,152 yang masing-masing melebihi nilai signifikan yang sudah ditetapkan yaitu $> 0,05$. dan hasil uji tersebut menunjukkan penggunaan *Augmented Reality* memiliki pengaruh yang berarti terhadap hasil belajar mahasiswa. Hasil uji ini sejalan dengan penelitian Liliernawati et al., (2025) bahwa *Augmented Reality* memiliki pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar. Hasil uji normalitas juga sejalan dengan penelitian Suryaningsih et al., (2025) yang menunjukkan bahwa teknologi *Augmented Reality* memiliki potensi besar dalam meningkatkan hasil pembelajaran.

Tabel 3 Paired Samples Test

Paired Differences								
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig.(2- tailed)
				Lower	Upper			
Posttest- Pretest	16.750	10.169	2.542	11.332	22.168	6.589	15	.000

Berdasarkan tabel diatas *Paired Samples Test* diatas *Sig. (2-tailed)* sebanyak 0.000 yang mengartikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest ($p\text{-value} \leq 0,05$), yang menunjukkan bahwa penggunaan media *Augmented Reality* berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa.

Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan ***Augmented Reality (AR)*** dalam kegiatan belajar mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa. Melalui representasi visual tiga dimensi yang ditawarkan, AR membantu peserta belajar memahami berbagai konsep dalam **Fisika Lingkungan** yang bersifat abstrak—misalnya mengenai proses dinamika atmosfer, perpindahan radiasi, serta energi panas bumi. Tampilan visual yang interaktif tersebut menjembatani kesenjangan antara konsep teoretis dan realitas konkret sehingga materi yang semula sulit dipahami menjadi lebih jelas dan mudah diinterpretasikan (Firmantara, M. R., Sasmoko, & Ibrahim, 2023). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang

dilakukan oleh Socrates, T. P., & Mufit, 2022 yang menemukan bahwa pemanfaatan AR pada pembelajaran fisika mampu memperdalam pemahaman konseptual dan memperkuat daya ingat jangka panjang. Media ini menstimulasi keterampilan visual-spasial mahasiswa, sehingga mereka menjadi lebih aktif dan memiliki keterlibatan dalam proses pembelajaran di kelas dibandingkan dengan mereka yang menggunakan metode ceramah. Didukung juga Penelitian oleh MAULANA, 2020 mengungkap bahwa pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) dalam sistem pembelajaran berbasis perangkat mobile berkontribusi positif terhadap peningkatan motivasi belajar yang dialami peserta didik pada mata pelajaran IPA. Riset ini menerapkan pendekatan kuasi-eksperimen dengan rancangan pretest-posttest control group yang melibatkan siswa kelas VII di SMP Muhammadiyah 1 Surakarta. Berdasarkan hasil analisis statistik, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,002, lebih kecil daripada batas $\alpha = 0,025$, yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Penerapan media AR dalam kegiatan belajar terbukti menjadikan proses pembelajaran lebih interaktif, menarik, dan mudah diakses oleh siswa. Teknologi ini turut mendorong peningkatan motivasi intrinsik mereka untuk berpartisipasi aktif. Selain itu, tampilan visual tiga dimensi serta elemen interaktif di dalam aplikasi AR membantu siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah yang bersifat abstrak, sekaligus menciptakan pengalaman belajar yang lebih hidup, menyenangkan, dan bermakna. Penelitian yang dilakukan oleh (Hasan et al., 2025) menunjukkan bahwa integrasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) mampu memberikan pengaruh positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika. Melalui desain kuasi-eksperimen yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas yang belajar menggunakan AR dan kelas kontrol dengan metode konvensional, peneliti menemukan adanya perbedaan hasil yang signifikan di antara keduanya. Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan media AR tercatat lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, dengan tingkat signifikansi $p = 0,002 < 0,05$. Temuan ini menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi AR dapat memperkuat proses analitis peserta didik dalam memahami konsep-konsep ilmiah. Lebih jauh, AR memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi keterkaitan antarvariabel secara mandiri melalui interaksi langsung dengan objek tiga dimensi yang divisualisasikan secara realistis. Proses belajar semacam ini menumbuhkan keaktifan dan rasa ingin tahu, sehingga siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga membangun pemahaman melalui refleksi, analisis, dan evaluasi mandiri. Dengan demikian, penggunaan AR tidak hanya memperdalam pemahaman konseptual, tetapi juga menjadi sarana efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang sangat esensial dalam pendidikan sains masa kini. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan AR pada pembelajaran Fisika Lingkungan tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga memperkuat partisipasi aktif mahasiswa dalam memahami konsep secara mendalam. Kemampuan media ini dalam memvisualisasikan fenomena fisika yang kompleks menjadikan proses belajar lebih menarik, interaktif, dan bermakna. Temuan tersebut juga memperkuat pandangan teori **konstruktivisme**, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun oleh peserta didik melalui pengalaman dan interaksi langsung dengan lingkungan belajar yang autentik. Dengan demikian, penggunaan AR dapat dipandang sebagai strategi pembelajaran inovatif yang potensial untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains di perguruan tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Fisika Lingkungan. Penerapan AR terbukti membantu mahasiswa memahami konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak melalui visualisasi yang lebih konkret dan mudah diinterpretasikan. Hal ini mendorong tumbuhnya pemahaman konseptual yang lebih mendalam sekaligus meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Kenaikan skor rata-rata dari pretest ke posttest, disertai hasil uji paired sample t-test dengan nilai signifikansi di bawah 0,05, memperlihatkan bahwa penggunaan AR efektif sebagai inovasi media pembelajaran berbasis sains. Nilai N-Gain yang berada pada kategori sedang juga menandakan bahwa penerapan AR memberikan kontribusi yang cukup berarti terhadap peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa. Selain berdampak pada hasil belajar, penggunaan AR turut memupuk motivasi, rasa ingin tahu, serta kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Temuan ini sejalan dengan pandangan teori konstruktivisme, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman belajar yang interaktif, kontekstual, dan melibatkan peran aktif peserta didik. Dengan demikian, AR layak direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran inovatif di lingkungan perguruan tinggi, terutama untuk mata kuliah yang menuntut pemahaman visual terhadap konsep-konsep abstrak seperti Fisika Lingkungan. Untuk penelitian berikutnya, disarankan agar efektivitas penggunaan AR diuji dalam konteks pembelajaran yang lebih luas dengan melibatkan jumlah peserta yang lebih banyak dan mempertimbangkan variabel tambahan,

seperti motivasi belajar, kreativitas, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi. Langkah ini diharapkan dapat memperkaya hasil temuan dan memperluas kontribusi penelitian terhadap pengembangan inovasi media pembelajaran di bidang pendidikan sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., Dea Venica, S., Aini, W., & Faisal Hidayat, A. (2025). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Minat dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Information System and Education Development*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.62386/jised.v3i1.115>
- Firnantara, M. R., Sasmoko, & Ibrahim, N. (2023). Augmented Reality Research Trends in Indonesia: A Systematic Literature Review. *Journal of Science Education Research*, 4(1), 45–57.
- Hartono. (2008). *SPSS 16.0 Analisis Data Statistika dan Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Hasan, I., Arafah, K., & Hasyim, M. (2025). *Jurnal Pendidikan Fisika The Impact of Augmented Reality Media on High School Students ' Critical Thinking Skills in Physics*. 13(3), 600–613. <https://doi.org/10.26618/zsft6997>
- Lestari, W. S., Ulina, M., Gunawan, G., & Gaol, M. L. (2024). Innovarte Learning: Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Bagi Mahasiswa Penyandang Disabilitas. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(3), 2084–2098. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i3.2426>
- Liliernawati, Arifin, I. N., Marshanawiah, A., Kudus, & Aries, N. S. (2025). PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA KARTU RUANG VIRTUAL BERBASIS AUGMENTED REALITY TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA DI KELAS II SD. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 167–186.
- Limbong, M., Firmansyah, Fahmi, F., & Khairiah, R. (2022). DECODE : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(1), 33–42.
- MAULANA, I. (2020). The Use of Mobile-Based Augmented Reality in Science Learning to Improve Learning Motivation. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 3(3), 363–371. <https://doi.org/10.31681/jetol.670274>
- Mustaqim, I. (2016). Multimedia services on top of M3 Smart Spaces. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 174. <https://doi.org/10.1109/SIBIRCON.2010.5555154>
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2019). Faktor penyebab rendahnya hasil belajar siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika*, 2(1c), 659–663.
- Pujakesuma, D., Pinandito, A., & Saputra, M. C. (2025). Analisis Pengaruh Media Pembelajaran Augmented Reality, Video, dan Slide Terhadap Hasil Belajar dan Daya Ingat Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Informatika di SMK Negeri 6 Malang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 12(4), 885–894.
- Qorima, E. N., & Utama. (2022). Learning it. *JURNALBASICEDU*, 6(2), 2055–2060. <https://doi.org/10.5040/9781350349742.ch-005>
- Rahman, S. (2021). PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN DASAR “Merdeka Belajar dalam Menyambut Era Masyarakat 5.0” PEMBELAJARAN DI ERA 5.0. *Prosiding Seminar Nasional, November*, 265–276.
- Ringo, I. K. S., Aminatun, T., Wilujeng, I., & Nurohman, S. (2023). Electronic Worksheet-Based Problem Based-Learning (PBL) Toward Problem-Solving in Science Education: Need Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 299–304. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2579>
- Ringo, I. K. S. dan A. A. A. (2025). Tracker Application for Frog Movement Analysis as Practicum Activities About Motion Animal. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, 7(3).
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Introducing Spatial Shapes Using Augmented Reality as a Learning Media. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215.
- Socrates, T. P., & Mufit, F. (2022). Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality: *Education and Development Journal*, 7(3), 145–158.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Pedagogia.
- Suryaningsih, E. I., Nafillah, K., & Aprilina. (2025). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY TERHADAP HASIL BELAJAR KIMIA MARITIM SESUAI STANDAR IMO MODEL COURSE 7.04. *Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim (JSTM)*, 26(September), 157–168. <https://doi.org/10.33556/jstm>