



## Analisis Sistematis terhadap Efektivitas Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam Pembelajaran Fisika: Studi Literatur

Umi Purnama<sup>1),\*</sup>, Nurhanisa<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma

\*Corresponding Author: [umipurnama1606@gmail.com](mailto:umipurnama1606@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan efektivitas penggunaan AR dalam pembelajaran fisika. Efektivitas ini dapat ditinjau pada hasil belajar, pemahaman konsep, keterampilan berpikir, dan motivasi belajar. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi literatur sistematis (*systematic literature review*) yang mengkaji hasil-hasil penelitian sebelumnya mengenai penggunaan AR dalam pembelajaran fisika. Adapun sumber literatur yang digunakan berasal dari jurnal akademik yang diperoleh dari berbagai portal pengindeks ilmiah terkemuka, seperti Google Scholar, SINTA, Garuda, dan basis data ilmiah lainnya yang kredibel serta diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran fisika memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar dan pemahaman konsep. AR mampu memvisualisasikan fenomena fisika yang kompleks, seperti gerak planet, perpindahan kalor, magnet, gerak melingkar, gerak lurus, getaran, gelombang dan bunyi, serta struktur atom, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Selain itu, AR juga terbukti dalam meningkatkan keterampilan berpikir dan motivasi belajar peserta didik.

**Kata Kunci:** Analisis Sistematis; Efektivitas; Augmented Reality; Pembelajaran Fisika

Received: 7 Aug 2025; Revised: 14 Aug 2025; Accepted: 17 Aug 2025; Available Online: 18 Aug 2025

This is an open access article under the CC-BY license.



### PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi telah membawa berbagai perubahan dalam cara pengajaran dilakukan, termasuk dalam konteks pendidikan. Terdapat suatu tantangan utama dalam pembelajaran Fisika adalah sifat konsepnya yang abstrak dan sulit divisualisasikan oleh siswa. Untuk mengatasi tantangan tersebut, muncul berbagai pendekatan inovatif, salah satunya adalah pemanfaatan AR. Menurut Nuraeni et al. (2024) AR memungkinkan integrasi dunia nyata dengan elemen digital interaktif, memberikan siswa pengalaman belajar yang lebih mendalam dan kontekstual.

Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Firdanu et al. (2020), AR merupakan suatu konsep yang menggabungkan antara dunia nyata dan dunia maya sehingga mendapatkan sebuah data yang memiliki batas tipis, dan akhirnya data tersebut menjadi nyata dan interaktif. AR dapat dijadikan sebagai pendukung pembelajaran yang menjadi jalur agar materi tersampaikan dengan baik. AR dapat merubah konsep abstrak menjadi sebuah realita terhadap pemikiran pada sebuah objek. Sehingga, dengan mengaplikasikan media pembelajaran berbasis AR diharapkan dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami konsep yang diajarkan. Manfaat lainnya dari penerapan media pembelajaran berbasis AR adalah kemampuan dalam memberikan sarana sebagai media pembelajaran yang inovatif dan sejalan dengan kemajuan teknologi di era digital saat ini (Salsabila et al., 2025).

AR memiliki keutamaan utama yaitu dapat membentuk kondisi pembelajaran hibrid imersif berupa perpaduan antara lingkungan fisik secara terpadu dan lingkungan digital. Model pembelajaran ini memfasilitasi pengembangan berbagai psikomotorik pemrosesan tingkat tinggi, seperti keterampilan pemecahan masalah, keterampilan berkomunikasi dan keterampilan berpikir kritis yang saling berhubungan satu sama lain (Akçayır & Akçayır, 2017). Menurut Socrates & Mufit (2022) dengan menggunakan media berbasis AR memiliki potensi

yang sangat tinggi sebagai salah satu alternatif inovasi dalam pembelajaran di era digital saat ini. AR menjadi penghubung antara dunia nyata dan dunia virtual. AR dapat dikatakan memiliki keberhasilan sangat tinggi dalam pembelajaran dan media ini telah terbukti dalam memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan praktik sederhana (Ali et al., 2023).

Dalam konteks pembelajaran fisika, AR juga berpotensi yang signifikan untuk membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak yang sulit divisualisasikan melalui metode konvensional. Fisika dikategorikan sebagai ilmu sains yang dikaitkan dengan teknologi. Fisika memiliki salah satu materi yang sesuai dengan teknologi, materi tersebut adalah getaran dan gelombang. Pada penelitian ini mengaplikasikan suatu pembelajaran dengan materi getaran dan gelombang. Suatu kondisi dalam memahami materi getaran dan gelombang adalah adanya berbagai materi yang akan dipelajari. Penelitian terdahulu diungkapkan oleh Masruroh et al. (2023) bahwa penggunaan AR terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. Menurut Cai et al., (2017) pengaplikasian AR pada pembelajaran fisika memungkinkan visualisasi medan vektor pada materi elektromagnetik melalui representasi objek di dunia nyata.

Penggunaan AR dalam pembelajaran mampu menciptakan pengalaman interaktif yang mendukung pemahaman konsep fisika secara lebih mendalam serta berkontribusi pada peningkatan capaian pembelajaran peserta didik. Dengan adanya penggunaan AR dapat membuat pembelajaran menjadi menyenangkan. Hal tersebut juga didukung oleh Lee (2012), yang menyatakan bahwa teknologi AR memiliki potensi besar dalam meningkatkan ketertarikan, memberikan inspirasi dan membangkitkan motivasi belajar peserta didik.

Penerapan media pembelajaran berbasis AR diharapkan dapat memfasilitasi pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep yang diajarkan. Berdasarkan hasil temuan bahwa dengan menggunakan AR dalam pembelajaran menjadikan peserta didik lebih aktif dan terbukti dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Media ini berfungsi untuk mendukung proses penyampaian materi sekaligus menumbuhkan minat belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika, serta dapat mengubah pandangan mereka bahwa pembelajaran fisika dari yang sulit menjadi lebih menarik dan menyenangkan (Rahmadi, 2021). Belajar fisika bisa jadi tantangan karena peserta didik sering mengalami empat jenis kesulitan, yaitu memahami konsep, menghubungkan antar konsep, menghafal rumus, dan menerapkan rumus dengan tepat dalam berbagai konteks.

AR memungkinkan visualisasi objek dan fenomena fisika secara lebih konkret, interaktif, dan kontekstual. Banyak studi telah mengkaji pemanfaatan AR di ruang kelas, namun masih terbatas kajian yang mengkompilasi dan mensintesis temuan-temuan tersebut secara sistematis, khususnya dalam konteks pembelajaran Fisika di SMA. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk melakukan analisis sistematis terhadap literatur yang ada guna mengetahui sejauh mana AR efektif dalam pembelajaran Fisika.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi literatur sistematis. Penelitian ini mengkaji hasil-hasil penelitian sebelumnya mengenai penggunaan AR dalam pembelajaran fisika. Kajian ini dilakukan dengan mengikuti tahapan yang sistematis untuk memastikan kualitas dan relevansi sumber yang digunakan. Studi literatur yang dikumpulkan terkait penggunaan AR dalam pembelajaran fisika. Literatur yang dikumpulkan berdasarkan topik materi pada pembelajaran fisika di SMA berjumlah tujuh dalam rentang waktu dari tahun 2020-2024.

Literatur yang dianalisis dalam penelitian ini merupakan hasil-hasil studi yang telah dipublikasikan secara ilmiah, baik dalam jurnal akademik maupun prosiding seminar. Pemilihan sumber literatur dilakukan melalui proses identifikasi berdasarkan judul, abstrak, serta kata kunci yang relevan dengan topik penelitian. Untuk membantu proses seleksi dan pengelompokan literatur, digunakan instrumen berupa lembar roster yang berfungsi sebagai alat bantu dalam menyaring artikel-artikel yang sesuai dengan fokus kajian.

Adapun prosedur analisis literatur dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis, yaitu: (1) menetapkan secara spesifik topik utama yang menjadi fokus penelitian; (2) mengumpulkan artikel yang berkaitan dengan topik tersebut dari berbagai sumber terpercaya; (3) mengelompokkan artikel yang telah diperoleh berdasarkan kategori atau subtopik yang relevan; (4) melakukan analisis mendalam terhadap artikel-artikel yang dianggap paling relevan dan memenuhi kriteria kelayakan; serta (5) menyusun laporan atau artikel ilmiah berdasarkan hasil sintesis dari literatur yang telah dianalisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu manfaat utama dari penerapan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran fisika adalah kemampuannya dalam memvisualisasikan konsep-konsep yang bersifat abstrak dan kompleks, yang seringkali sulit dipahami oleh peserta didik melalui pendekatan pembelajaran konvensional. Dengan menghadirkan representasi visual secara interaktif, AR memungkinkan siswa untuk mengamati fenomena fisika secara lebih konkret dan kontekstual, sehingga meningkatkan kualitas pengalaman belajar.

Sejumlah hasil penelitian empiris yang terdapat pada tabel 1. menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran fisika secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar pada berbagai materi, seperti gerak planet, perpindahan kalor, magnet, gerak melingkar, gerak lurus, getaran, gelombang dan bunyi, serta struktur atom. Teknologi ini tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mampu mendukung keterlibatan kognitif, kemampuan berpikir dan motivasi belajar peserta didik. Pada tabel 1. disajikan beberapa hasil literatur penggunaan AR dalam pembelajaran fisika.

**Tabel 1.** Efektivitas Penggunaan Augmented Reality dalam Pembelajaran Fisika

Materi Fisika	Hasil Penelitian	Peneliti
Gerak Planet	Penerapan media AR pada proses pembelajaran berpotensi sangat baik untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yang dibuktikan melalui hasil nilai rata-rata <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> . Nilai <i>posttest</i> cenderung mengalami peningkatan setelah penerapan media AR dalam kegiatan pembelajaran.	(Ibisono et al., 2020)
Perpindahan Kalor	Pembelajaran dengan metode <i>problem solving</i> berbasis AR terbukti memberikan dampak yang positif untuk meningkatkan pemahaman konsep, khususnya terdapat pada materi perpindahan kalor	(Ismail, 2021)
Magnet	Penggunaan media pembelajaran berbasis AR dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki potensi yang besar dalam melatih keterampilan berpikir siswa	(Vari & Bramastia, 2021)
Gerak Melingkar	Pengaplikasian Edumu berbasis AR sebagai media pembelajaran terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Aplikasi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif melalui visualisasi tiga dimensi.	(Rahmawati et al., 2022)
Gerak Lurus	Penerapan media pembelajaran berbasis aplikasi AR pada smartphone dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi gerak lurus	(Ramadhan et al., 2023)
Getaran, Gelombang, dan Bunyi	Penggunaan media pembelajaran berbasis AR terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, khususnya pada materi getaran, gelombang, dan bunyi	(Masruroh et al., 2023)
Struktur Atom	Pengaplikasian <i>augmented reality</i> secara signifikan membantu peserta didik dalam memahami materi sains dengan menampilkan konsep-konsep yang abstrak menjadi bentuk visualisasi yang interaktif	(Dendodi et al., 2024)

Tabel 1 menyajikan temuan utama dari penelitian ini berdasarkan hasil tinjauan literatur sistematis mengenai penerapan teknologi AR dalam pembelajaran fisika. Literatur yang dianalisis mencakup berbagai hasil penelitian yang diterbitkan dalam kurun waktu 2020-2024, dengan fokus utama pada dampak penggunaan AR terhadap pemahaman konsep, motivasi belajar, hasil belajar, serta pengembangan keterampilan berpikir peserta didik. Tidak terdapat perbedaan yang sangat jauh dari hasil studi literatur yang dilakukan, namun terdapat persamaan yang signifikan dengan adanya penggunaan AR dapat menjadikan pembelajaran efektif dan menyenangkan bagi peserta didik.

Tabel 1. merangkum sejumlah studi yang mengimplementasikan teknologi AR dalam berbagai topik fisika, serta menampilkan hasil temuan yang menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Berdasarkan hasil telaah, AR terbukti tidak hanya memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak, tetapi juga mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Temuan-temuan yang disajikan dalam tabel 1. memberikan kontribusi penting bagi pendidik, pengembang media pembelajaran, dan peneliti pendidikan, khususnya dalam merancang strategi pembelajaran berbasis teknologi yang lebih inovatif, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik masa kini.

## Hasil Belajar

Untuk mengoptimalkan proses pembelajaran di dalam kelas, guru memiliki peran penting sebagai fasilitator yang menciptakan suasana belajar yang aktif dan kondusif, sesuai dengan tuntutan. Proses pembelajaran yang ideal tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga harus mencerminkan prinsip-prinsip interaktif, menyenangkan, menantang, memotivasi, serta memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan kreativitas mereka secara optimal. Hal ini juga berkaitan dengan hasil penelitian Sulistriani et al. (2021) bahwa pendidik harus bisa membuat peserta didik tenang didalam kelas agar pembelajaran berlangsung dengan baik dan mampu membuat peserta didik nyaman agar pembelajaran menyenangkan. Dalam konteks ini, guru dituntut untuk mampu merancang strategi pembelajaran yang inovatif dan adaptif terhadap kebutuhan belajar siswa, serta mengintegrasikan pendekatan dan media pembelajaran yang relevan dengan perkembangan zaman.

Salah satu elemen penting yang dapat menunjang tercapainya proses pembelajaran yang efektif adalah penggunaan media pembelajaran yang sesuai dan mendukung kegiatan belajar mengajar, salah satunya adalah buku. Berdasarkan hasil penelitian Ibisono et al., (2020) bahwa Buku saku berbasis Augmented Reality dinyatakan efektif meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Buku tersebut memiliki kemampuan untuk memvisualisasikan bentuk-bentuk planet dalam format tiga dimensi (3D) yang dapat diamati secara langsung oleh pengguna. Visualisasi ini memungkinkan peserta didik untuk memahami materi secara lebih mendalam melalui pengamatan detail bentuk planet yang ditampilkan secara nyata. Penyajian materi secara visual interaktif ini berkontribusi pada peningkatan daya ingat jangka panjang, karena informasi yang disajikan dalam bentuk visual cenderung lebih mudah diproses dan disimpan dalam memori peserta didik. Selain itu, Ramadhan et al., (2023) juga telah melakukan penelitian bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi *Augmented Reality* pada smartphone pokok bahasan gerak lurus dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang efektif menggunakan media pembelajaran berbasis *augmented reality* dapat meningkatkan hasil belajar.

## Pemahaman Konsep

Pembelajaran yang menyenangkan dengan berbagai metode pembelajaran fisika membuat peserta didik lebih paham terhadap materi yang diberikan. Tujuan pembelajaran fisika yang bersumber dari hakikat fisika itu sendiri memiliki implikasi penting terhadap pelaksanaannya di dalam kelas. Tujuan tersebut mencakup upaya untuk membantu siswa dalam membangun pemahaman terhadap konsep-konsep fisika, mengembangkan kemampuan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan fisika, serta memperkenalkan mereka pada nilai-nilai dan budaya ilmiah yang menjadi bagian integral dari pembelajaran fisika. Menurut Ansori et al. (2025) dengan adanya AR dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik sehingga berdampak positif terhadap keterlibatan peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian Ismail (2021) dengan metode *problem solving* berbasis AR terbukti memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep mahasiswa, khususnya pada materi perpindahan kalor. Metode pembelajaran berbasis AR ini secara keseluruhan mendapatkan respon yang positif kepada mahasiswa dengan perolehan nilai yaitu 84%, artinya metode ini dikategorikan baik sekali sehingga mempengaruhi peningkatan pemahaman konsep pada materi perpindahan kalor. Selain itu, hasil penelitian Masruroh et al., (2023) juga mengatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, khususnya pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. Pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) memungkinkan penyajian konten dalam bentuk multimedia interaktif yang mampu memperjelas berbagai konsep abstrak. Visualisasi ini membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih efektif dan konkret kepada siswa, sehingga berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep. Hal ini juga serupa dengan hasil penelitian yang telah diungkapkan oleh Dendodi et al. (2024) bahwa penggunaan *augmented reality* secara signifikan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi sains melalui visualisasi konsep-konsep abstrak dalam bentuk interaktif.

## Keterampilan Berpikir

Augmented Reality (AR) memiliki sejumlah manfaat dalam konteks pembelajaran terutama pembelajaran fisika, terkhusus sebagai media yang interaktif, langsung, dan realistis bagi peserta didik. AR memberikan pengalaman belajar yang luar biasa, informasi tidak hanya diterima secara pasif, tetapi diolah juga melalui proses berpikir tingkat tinggi. Seperti halnya hasil penelitian yang diungkapkan oleh Anapia et al. (2024) bahwa dengan bantuan AR dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal yang sama juga diungkap oleh Ansori et al. (2025) bahwa AR adalah alat yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Teknologi ini memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi secara langsung dengan objek virtual yang diproyeksikan ke dalam dunia nyata, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih hidup dan kontekstual. Selain itu, AR juga dapat merangsang imajinasi dan kreativitas peserta didik, karena menghadirkan visualisasi materi pelajaran yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi konsep-konsep abstrak secara lebih mendalam dan menyenangkan.

Media pembelajaran berbasis AR terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir melalui penyajian materi yang lebih menarik, interaktif, dan kontekstual. Ketertarikan ini muncul karena AR memberikan pengalaman belajar yang berbeda dari metode konvensional, dengan memadukan dunia nyata dan dunia virtual secara harmonis. Selain itu, efektivitas AR dalam melatih keterampilan berpikir abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif, sangat bergantung pada bagaimana aktivitas pembelajaran dirancang dan diimplementasikan. Dengan kegiatan pembelajaran yang menantang dan berpusat pada peserta didik, media AR dapat menjadi sarana yang kuat untuk mengembangkan kompetensi yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21. Hal ini berkaitan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Vari & Bramastia (2021) bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki potensi yang besar dalam melatih keterampilan berpikir peserta didik.

## Motivasi Belajar

Motivasi belajar sangat penting dalam suatu pembelajaran karena merupakan sebuah dorongan agar peserta didik dapat melaksanakan suatu pembelajaran yang efektif dan efisien. Sehingga, guru dapat menggunakan berbagai metode dan media pembelajaran agar proses pembelajaran menjadi menyenangkan. Berdasarkan hasil penelitian Rahmawati et al. (2022) bahwa dengan menggunakan aplikasi Edumu berbasis AR sebagai media pembelajaran terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Aplikasi ini menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif melalui visualisasi tiga dimensi. Salah satu yang menjadi ciri utama terlaksananya proses pembelajaran yang menyenangkan adalah interaksi antara guru dan peserta didik yang berkelanjutan sehingga memunculkan motivasi peserta didik. Dengan adanya motivasi yang kuat, peserta didik cenderung lebih aktif, tekun, dan berkomitmen dalam mengikuti proses pembelajaran. Motivasi inilah yang menjadi landasan bagi peserta didik dalam menetapkan tujuan dan berupaya meraihnya melalui usaha yang konsisten.

## SIMPULAN

Berdasarkan studi literatur bahwa penggunaan AR pada pembelajaran fisika memberikan respon positif terhadap hasil belajar, pemahaman belajar, keterampilan berpikir, dan motivasi belajar. Berbagai penelitian yang telah dilakukan menggunakan AR dapat memvisualisasikan berbagai konsep seperti gerak planet, perpindahan kalor, magnet, gerak melingkar, gerak lurus, getaran, gelombang dan bunyi, serta struktur atom. Visualisasi ini memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep-konsep tersebut secara lebih konkret dan kontekstual, sehingga mempermudah proses pembelajaran. Dengan demikian, penerapan AR tidak hanya mendukung pemahaman konseptual, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan.

## Daftar Pustaka

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and Challenges Associated with Augmented Reality for Education: A Systematic Review of the Literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>

- Ali, M. R. M., Putri, N. E., & Kuswanto, H. (2023). Tinjauan Literatur Sistematis: Perkembangan Penggunaan Teknologi Augmented Reality (AR) pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(4), 1045–1055. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i4.1277>
- Anapia, S., Husain, I. H., Mardin, H., Mamu, H. D., & Akbar, M. N. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Materi Sel Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Negeri 1 Tibawa. *ORYZA ( JURNAL PENDIDIKAN BIOLOGI )*, 13(2), 263–274. <https://doi.org/10.33627/oz.v13i2.2751>
- Ansori, I., Arianto, F., & Khotimah, K. (2025). The Effectiveness of Augmented Reality on Students' Higher Order Thinking Skills (HOTS) in Geography. *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 6(1), 448–464. <https://doi.org/10.51276/edu.v6i1.1083>
- Cai, S., Chiang, F., Sun, Y., Lin, C., & Lee, J. J. (2017). Applications of Augmented Reality-Based Natural Interactive Learning in Magnetic Field Instruction. *Interactive Learning Environments*, 25(6), 778–791. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1181094>
- Dendodi, D., Smarona, N., Elpin, A., Bahari, Y., & Warneri, W. (2024). Analisis Penerapan Augmented Reality dalam Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Sains di Era Digital. *ALACRITY : Journal of Education*, 4(3), 293–304. <https://doi.org/10.52121/alacrity.v4i3.456>
- Firdanu, R., Achmadi, S., & Wibowo, A. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Mengenai Peralatan Konstruksi dalam Dunia Pendidikan berbasis Android. *JATI Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 4(2), 276–282. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2657>
- Ibisono, H. S., Achmadi, H. R., & Suprpto, N. (2020). Efektivitas buku saku berbasis augmented reality pada materi gerak planet untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(2), 200–206.
- Ismail, A. (2021). Penerapan model pembelajaran problem solving berbantuan augmented reality untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah fisika umum. *Jurnal Petik*, 7(2), 87–92. <https://doi.org/10.31980/jpetik.v7i2.1017>
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56(2), 13–21. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3>
- Masruroh, H., Hadi, W. P., Ahied, mohammad, Tamam, B., & Sutarja, M. C. (2023). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 6(3), 55–63. <https://doi.org/10.21107/nser.v6i3.16517>
- Nuraeni, L., Rukhmana, T., Ikhlas, A., Darwata, S. R., & Arsyad, M. (2024). Penerapan Teknologi AR (Augmented Reality) dalam Peningkatan Kualitas Pendidikan STEM. *Indonesian Research Journal On Education*, 4(4), 3173–3178. <https://doi.org/10.31004/irje.v4i4.1519>
- Rahmadi, A. (2021). Analisis Model Pembelajaran Daring Konsep Getaran dan Gelombang pada Siswa SMK di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(3), 98–105. <https://doi.org/10.19184/jpf.v10i3.25510>
- Rahmawati, Kurniati, & Khaeruddin, K. (2022). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Edumu Pada Pembelajaran Fisika Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas Xi Ipa Di Sma Muhammadiyah 1 Makassar. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, 10(1), 114–122. <https://doi.org/2> e-ISSN: 2442-4838 <http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v10i1.4915>
- Ramadhan, I. R., Lesmono, A. D., & Angraeni, F. K. A. (2023). Penerapan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran pada Pokok Bahasan Gerak Lurus. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 4(1), 63–70. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v4i1.1781>
- Salsabila, T., Lombantoruan, S. R., Siringoringo, I. M., & Lubis, R. H. (2025). Eksplorasi Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Fisika: Tinjauan Literatur Sistematis. *Indonesian Journal Of Education*, 2(1), 106–111. <https://doi.org/10.71417/ije.v2i1.359>

- Socrates, T. P., & Mufit, F. (2022). Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality: Studi Literatur. *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 97–101. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v7i1.19219>
- Sulistriani, S., Santoso, J., & Oktaviani, S. (2021). PERAN GURU SEBAGAI FASILITATOR DALAM PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR. *Journal Of Elementary School Education (JOuESE)*, 1(2), 57–68. <https://doi.org/10.52657/jouese.v1i2.1517>
- Vari, Y., & Bramastia, B. (2021). Pemanfaatan augmented reality untuk melatih keterampilan berpikir abad 21 di pembelajaran IPA. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 131–136. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v10i2.57256>