



## **Analisis Penerapan Augmented Reality dalam Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Sains di Era Digital**

**Dendodi<sup>1</sup>, Nuri Simarona<sup>2</sup>, Agus Elpin<sup>3</sup>, Yohanes Bahari<sup>4</sup>, Warneri<sup>5</sup>**

*<sup>1,2,3,4,5</sup> Universitas Tanjungpura, Indonesia*

### **ABSTRACT**

Penelitian ini membahas tentang pentingnya analisis penerapan *augmented reality* dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran sains di era digital. Latar belakang penelitian ini adalah tantangan yang dihadapi dalam mengajarkan konsep-konsep abstrak pada pembelajaran sains, seperti struktur atom atau fenomena fisika yang sering sulit dipahami oleh peserta didik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi analisis dampak *augmented reality* terhadap pemahaman dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran sains. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif dengan studi kepustakaan sebagai dasar pengumpulan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *augmented reality* secara signifikan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi sains melalui visualisasi konsep-konsep abstrak dalam bentuk interaktif. *Augmented reality* juga meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik karena menawarkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Selain itu, teknologi *augmented reality* membantu memperkuat daya ingat peserta didik terhadap materi yang dipelajari dengan menyediakan pengalaman visual yang mendalam. *Augmented reality* juga berperan dalam menghubungkan teori dengan aplikasi praktis dalam kehidupan nyata sehingga memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep-konsep teoritis secara lebih konkret. Kesimpulannya, penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran sains tidak hanya mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi yang sulit tetapi juga membawa inovasi penting dalam pendidikan di era digital, meskipun keberhasilannya memerlukan kesiapan guru dan dukungan infrastruktur teknologi yang memadai.

### **ARTICLE INFO**

*Article history:*

Received

04 August 2024

Revised

20 September 2024

Accepted

20 October 2024

### **Keywords**

*Augmented Reality, Efektifitas Pembelajaran, Era Digital.*

### **Corresponding**

**Author :**

[f2151231002@student.untan.ac.id](mailto:f2151231002@student.untan.ac.id)

## **PENDAHULUAN**

Pembelajaran merupakan proses mendasar dalam pengembangan pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta didik. Proses ini tidak hanya sekedar mentransfer informasi dari guru kepada peserta didik, tetapi juga melibatkan upaya untuk membentuk pemahaman yang mendalam serta

kemampuan untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam berbagai konteks. Menurut Napitupulu (2019) pembelajaran yang efektif melibatkan interaksi aktif antara guru, peserta didik, dan materi yang disampaikan. Ketika interaksi ini berjalan dengan baik proses pembelajaran akan lebih bermakna dan memberikan dampak yang signifikan terhadap perkembangan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik (Iswandi, (2020) ; Inah, (2015)). Namun, dalam kenyataannya proses ini sering kali tidak berjalan sebagaimana mestinya.

Menurut Munirah (2018) tantangan dalam pembelajaran muncul terutama saat guru harus menyampaikan konsep-konsep yang abstrak atau kompleks yang sering kali sulit dipahami oleh peserta didik. Masalah ini semakin diperparah oleh kurangnya keterlibatan aktif dari peserta didik dalam proses pembelajaran. Ketika peserta didik tidak terlibat secara aktif pemahaman mereka terhadap materi menjadi dangkal dan hasil belajar yang diperoleh pun kurang optimal. Hal ini sangat dirasakan dalam pembelajaran sains di mana konsep-konsep teoritis seperti struktur atom atau fenomena fisika memerlukan visualisasi yang mendalam agar dapat dipahami dengan baik. Tanpa media pembelajaran yang tepat banyak peserta didik yang kesulitan memahami materi yang akhirnya berdampak pada rendahnya hasil belajar (Sae, 2023).

Pembelajaran sains memiliki sifat yang unik karena memadukan teori dan praktik dalam satu kesatuan. Untuk memahami sains secara menyeluruh peserta didik tidak hanya harus menguasai teori tetapi juga harus mampu menghubungkannya dengan fenomena nyata melalui eksperimen atau aplikasi praktis. Pendekatan konvensional seperti ceramah atau membaca buku teks sering kali tidak cukup untuk menjelaskan konsep-konsep yang abstrak seperti energi, gaya, atau reaksi kimia (Ichsan dkk., (2018) ; (Lestari, (2023)). Oleh karena itu, diperlukan media yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik sehingga peserta didik dapat menginternalisasi konsep-konsep yang dipelajari dan mengaitkannya dengan dunia nyata.

Di sinilah media pembelajaran memegang peranan yang sangat penting, media yang efektif harus mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dan menyajikannya dalam bentuk yang dapat dipahami oleh peserta didik. Menurut Ariani dkk., (2023) di era digital saat ini, teknologi menyediakan berbagai media pembelajaran yang dapat membantu guru dalam menjelaskan konsep-konsep sulit secara lebih interaktif dan menarik. Teknologi ini tidak hanya memperkaya pengalaman belajar peserta didik, tetapi juga memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri di luar kelas (Azhar dkk., 2023). Dengan adanya perangkat digital seperti komputer, tablet, atau *smartphone* peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja yang memberikan fleksibilitas dalam proses belajar.

Namun, meskipun teknologi telah terintegrasi dalam pendidikan tantangan utamanya adalah bagaimana memanfaatkannya secara efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, khususnya di bidang sains. Teknologi semata tidak cukup jika tidak digunakan dengan strategi pedagogis yang tepat. Menurut Ilham dkk., (2023) Guru perlu memahami cara memanfaatkan media digital untuk menyederhanakan konsep-konsep yang abstrak dan mengubahnya menjadi pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan bagi peserta didik. Salah satu solusi yang semakin populer dalam menjawab tantangan ini adalah penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih imersif dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep sulit (Rachmadtullah dkk., 2022).

Salah satu inovasi teknologi yang kini banyak diterapkan dalam pembelajaran adalah *Augmented Reality* (AR). Menurut Tohir dkk., (2024) *augmented reality* menggabungkan elemen-elemen digital dengan lingkungan nyata yang memberikan pengalaman belajar yang lebih hidup dan menarik. Teknologi ini memungkinkan peserta didik untuk melihat dan berinteraksi dengan objek-objek virtual yang diproyeksikan ke dunia nyata melalui perangkat digital seperti *smartphone* (Carmigniani dkk., (2011) ; Craig, (2013) ; Arena dkk., (2022)) Misalnya, dalam pembelajaran sains AR dapat digunakan untuk menampilkan model 3D dari molekul atau simulasi proses fisika yang memungkinkan peserta didik untuk mengamati fenomena tersebut dari berbagai sudut dan secara *real-time*. Oleh karena itu, peserta didik tidak hanya membaca atau mendengar penjelasan tetapi juga melihat dan mengalami materi pelajaran secara langsung.

Menurut Tika dkk., (2024) keunggulan *augmented reality* dalam pembelajaran terletak pada kemampuannya untuk mengubah konsep abstrak menjadi sesuatu yang dapat divisualisasikan dan diakses oleh peserta didik dengan mudah. Teknologi ini membantu mengatasi batasan media konvensional seperti buku teks atau gambar statis yang tidak mampu memberikan gambaran lengkap mengenai fenomena sains. *Augmented reality* memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep-konsep yang kompleks melalui pengalaman visual dan interaktif yang pada akhirnya dapat meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran (Hermawan & Hadi, 2024). Selain itu, dengan *augmented reality* peserta didik dapat mempelajari materi secara mandiri dan pada kecepatan mereka sendiri yang sangat berguna dalam mendukung pembelajaran yang bersifat personal dan adaptif.

Penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran sains memberikan berbagai manfaat yang signifikan terutama dalam meningkatkan minat dan keterlibatan peserta didik. Salah satu kelebihan utama AR adalah kemampuannya untuk membuat materi pelajaran lebih menarik dan mudah dipahami sehingga peserta didik lebih termotivasi untuk belajar (Rachim dkk., 2024). Interaksi langsung antara peserta didik dan konten yang disajikan memungkinkan pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan meningkat secara signifikan. Teknologi *augmented reality* juga mampu menghadirkan simulasi yang mendekati kenyataan yang tidak hanya memudahkan peserta didik dalam memahami teori tetapi juga memberikan kesempatan untuk melihat bagaimana teori tersebut diterapkan dalam situasi nyata (Juwita dkk., (2021) ; Saputra, (2020)).

Selain meningkatkan minat dan pemahaman *augmented reality* juga memiliki potensi besar dalam meningkatkan daya ingat peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Ketika peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui interaksi visual mereka lebih cenderung untuk mengingat informasi yang mereka pelajari. *Augmented reality* memberikan pengalaman belajar yang mendalam dan personal yang membuat peserta didik lebih tertarik dan fokus pada materi yang disampaikan (Tohir dkk., 2024). Seiring dengan peningkatan daya ingat peserta didik juga lebih siap untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam konteks nyata baik di dalam kelas maupun di luar kelas.

Di era digital, penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran sains tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan. *Augmented reality* memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih dinamis dan interaktif serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik masa kini yang sudah sangat familiar dengan teknologi. Teknologi ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar dengan cara yang lebih menyenangkan dan terlibat sehingga membuat pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna bagi mereka (Juwita dkk, 2021).

Maka dengan pemanfaatan *augmented reality*, pembelajaran sains menjadi lebih praktis dan aplikatif. Peserta didik tidak hanya mampu memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih mudah tetapi juga dapat mengaitkannya dengan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik secara keseluruhan dan berdampak positif terhadap kualitas pendidikan di era digital ini. Oleh karena itu, penerapan *augmented reality* bukan hanya sekadar inovasi teknologi tetapi juga merupakan langkah penting dalam transformasi

pendidikan menuju sistem pembelajaran yang lebih efektif dan responsif terhadap perkembangan zaman.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan memanfaatkan studi kepustakaan sebagai metode utama dalam pengumpulan data. Menurut Dendodi dkk., (2023) dalam penelitian kualitatif, peneliti diharapkan mengumpulkan referensi dari literatur yang relevan dengan topik dan fokus penelitian. Setelah itu, peneliti akan menjalani proses pembelajaran, melakukan observasi atau wawancara, membaca, mencatat, serta menelaah berbagai ide dan gagasan secara teoritis dan konseptual. Kemudian, ide-ide tersebut akan disatukan ke dalam kerangka pemikiran yang berhubungan erat dengan objek penelitian.

Penelitian kualitatif menurut Subadi (2006) Penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang bertujuan untuk memahami fenomena secara mendalam melalui pengumpulan data yang bersifat deskriptif, seperti wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Penelitian ini berfokus pada eksplorasi makna, pengalaman, dan pandangan subjektif partisipan, serta menekankan pada konteks dan proses. Hasil penelitian kualitatif biasanya disajikan dalam bentuk naratif atau tematik, dengan tujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif tentang fenomena yang diteliti.

Sementara itu studi kepustakaan menurut Sugiyono (2021) studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menelaah berbagai literatur, buku, jurnal, dokumen, dan sumber-sumber lain yang relevan dengan topik penelitian. Melalui studi kepustakaan, peneliti dapat memperoleh landasan teori dan pandangan mendalam mengenai isu yang sedang diteliti, serta membantu peneliti memahami kerangka pemikiran dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik tersebut. Dengan demikian, metode penelitian ini mengandalkan pendekatan kualitatif deskriptif dan studi kepustakaan sebagai dasar utama dalam pengumpulan data. Melalui proses analisis literatur yang cermat serta penelaahan konsep-konsep teoritis, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman mendalam dan menyeluruh terkait objek yang diteliti serta menyusun kerangka pemikiran yang relevan dengan fokus penelitian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini, beberapa temuan penting mengenai penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran sains yang dapat diidentifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran sains memberikan dampak yang signifikan dalam beberapa aspek, yakni:

### 1. Peningkatan Pemahaman Materi

Salah satu temuan utama dari penelitian ini adalah bahwa *augmented reality* mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep abstrak dalam sains. Menurut Utama dkk., (2024) salah satu tantangan terbesar dalam pembelajaran sains adalah menyampaikan konsep yang kompleks, seperti struktur atom atau fenomena fisika yang sering kali sulit dipahami oleh peserta didik. Melalui *augmented reality* konsep-konsep ini dapat divisualisasikan secara lebih jelas dan interaktif sehingga memungkinkan peserta didik untuk melihat dan berinteraksi dengan model 3D atau simulasi yang memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret, imersif dan mendalam. Contohnya, visualisasi molekul atau simulasi reaksi kimia dalam pembelajaran kimia dengan *augmented reality* membuat peserta didik lebih mudah memahami konsep-konsep ini dibandingkan dengan metode konvensional seperti ceramah atau buku teks.

### 2. Meningkatkan Keterlibatan dan Minat Peserta Didik

Temuan lain menunjukkan bahwa *augmented reality* mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran. Pembelajaran yang interaktif dan visual melalui *augmented reality* lebih menarik perhatian peserta didik dibandingkan dengan metode tradisional. Menurut Isnaeni & Sa'diyah, (2024) *augmented reality* memberikan pengalaman belajar yang lebih hidup dan menarik karena menggabungkan elemen-elemen digital dengan lingkungan nyata, yang mampu membuat peserta didik merasa lebih terlibat dalam proses belajar. Ketika peserta didik dapat berinteraksi langsung dengan objek virtual, motivasi belajar mereka meningkat, sehingga pemahaman terhadap materi juga menjadi lebih baik. Hal ini penting untuk mendukung pembelajaran sains yang membutuhkan pemahaman mendalam melalui keterlibatan aktif.

### 3. Peningkatan Daya Ingat Peserta Didik

Teknologi *augmented reality* tidak hanya meningkatkan pemahaman, tetapi juga memperkuat daya ingat peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Dalam pembelajaran yang melibatkan visualisasi interaktif, peserta didik lebih cenderung mengingat informasi yang mereka pelajari karena pengalaman belajar yang lebih mendalam dan personal. Penelitian ini mendukung pernyataan Amalia (2015) bahwa peserta didik yang terlibat aktif melalui interaksi visual lebih mudah mengingat konsep-

konsep yang dipelajari dalam jangka waktu yang lebih lama. Maka demikian, *augmented reality* berpotensi besar dalam meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan karena kemampuannya untuk memperkuat daya ingat.

#### 4. Integrasi Teori dengan Aplikasi Praktis

Pembelajaran sains memiliki sifat yang unik yaitu mengharuskan peserta didik tidak hanya memahami teori tetapi juga mengaplikasikannya dalam situasi nyata. *Augmented reality* menyediakan jembatan yang menghubungkan teori dengan aplikasi praktis, memungkinkan peserta didik untuk melihat penerapan konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari (Tri, 2023). Misalnya, dalam simulasi fisika dengan *augmented reality* peserta didik dapat melihat bagaimana prinsip-prinsip fisika bekerja dalam konteks nyata, seperti Optik Geometri (Amalia, 2015). Maka dengan demikian, *augmented reality* tidak hanya membantu peserta didik memahami teori, tetapi juga memberikan konteks praktis yang relevan.

#### 5. Peningkatan Efektivitas Pembelajaran di Era Digital

Di era digital saat ini, penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran sains dapat dikatakan sebagai inovasi yang sangat relevan dan efektif. Menurut Ariani dkk. (2023), teknologi digital seperti *augmented reality* memberikan fleksibilitas bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri dan di luar ruang kelas (Sari & Priatna, 2020). Mereka dapat mengakses materi pelajaran kapan saja dan di mana saja, yang membuat proses belajar menjadi lebih fleksibel dan adaptif dengan kebutuhan mereka. Selain itu, *augmented reality* memungkinkan guru untuk menghadirkan materi pelajaran dengan cara yang lebih dinamis dan interaktif, yang lebih sesuai dengan karakteristik peserta didik masa kini yang sudah akrab dengan teknologi digital.

Dari hasil-hasil penelitian, dapat dianalisis bahwa penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran sains memiliki banyak keunggulan yang mendukung proses belajar mengajar terutama dalam meningkatkan pemahaman, keterlibatan, dan daya ingat peserta didik. *Augmented reality* tidak hanya membuat konsep-konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami tetapi juga memperkaya pengalaman belajar dengan menyediakan visualisasi yang konkret dan interaktif. Penggunaan teknologi ini membantu memecahkan masalah yang sering muncul dalam pembelajaran sains di mana peserta didik sering kesulitan memahami konsep teoritis yang kompleks. Melalui *augmented reality* konsep-konsep tersebut dapat divisualisasikan dalam bentuk yang lebih nyata, memungkinkan peserta didik untuk melihat dan merasakan langsung bagaimana fenomena sains terjadi di dunia nyata.

Dalam konteks pembelajaran sains, yang menuntut pemahaman mendalam terhadap teori dan aplikasi praktis *augmented reality* menjadi alat yang sangat efektif. Teknologi ini memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan teori yang mereka pelajari di kelas dengan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dalam pelajaran fisika, peserta didik dapat menggunakan *augmented reality* untuk mensimulasikan hukum gerak atau optik geometri dalam situasi yang lebih relevan dan nyata. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap teori tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual. Maka dengan demikian, penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran sains bukan sekadar inovasi teknologi tetapi merupakan transformasi penting dalam metode pembelajaran yang lebih relevan dengan kebutuhan pendidikan di era digital.

Namun, meskipun *augmented reality* menawarkan banyak manfaat, penelitian ini juga menekankan bahwa keberhasilan penerapannya sangat bergantung pada kesiapan guru dalam memanfaatkan teknologi ini. Guru harus memiliki pemahaman yang baik tentang cara menggunakan *augmented reality* secara efektif dalam strategi pembelajaran mereka. Tanpa penguasaan teknologi yang memadai, AR mungkin tidak dapat digunakan secara optimal untuk mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, pelatihan bagi guru dalam penggunaan *augmented reality* menjadi hal yang sangat penting. Selain itu, infrastruktur teknologi yang mendukung juga diperlukan agar *augmented reality* dapat diimplementasikan dengan baik dalam lingkungan pendidikan. Ini mencakup akses terhadap perangkat seperti *smartphone* atau tablet yang kompatibel dengan *augmented reality* serta konektivitas internet yang memadai.

Secara keseluruhan, *augmented reality* menawarkan potensi besar dalam mengubah cara pembelajaran sains dilakukan. Dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan visual, *augmented reality* dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran secara signifikan. Teknologi ini tidak hanya memberikan solusi untuk tantangan-tantangan pembelajaran sains yang kompleks, tetapi juga membawa pembelajaran ke arah yang lebih modern dan sesuai dengan perkembangan zaman. Oleh karena itu, penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran tidak hanya berdampak positif pada peningkatan hasil belajar peserta didik, tetapi juga merupakan langkah penting dalam menciptakan sistem pendidikan yang lebih responsif terhadap kebutuhan era digital ini.



## KESIMPULAN

Penelitian membahas pentingnya penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran sains di era digital, terutama untuk membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak yang sering sulit dijelaskan dengan metode konvensional. *Augmented reality* memungkinkan visualisasi yang lebih konkret dan interaktif, di mana peserta didik dapat berinteraksi langsung dengan objek virtual seperti model 3D molekul pada kimia maupun optik geometri pada fisika. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik dalam pembelajaran sains. Maka dengan demikian, *augmented reality* tidak hanya memudahkan penyampaian materi yang rumit, tetapi juga meningkatkan pemahaman peserta didik secara signifikan dibandingkan metode tradisional seperti ceramah atau teks.

Kelebihan lain dari penelitian ini adalah penekanan pada bagaimana *augmented reality* mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan dapat memotivasi peserta didik untuk lebih fokus dan terlibat dalam materi yang diajarkan. Pengalaman belajar yang disajikan *augmented reality* membuat peserta didik lebih tertarik yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan daya ingat mereka terhadap materi yang dipelajari. Studi ini menunjukkan bahwa *augmented reality* dapat membuat proses pembelajaran lebih relevan dan personal di mana peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan cara yang sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar mereka masing-masing.

Penelitian ini juga memiliki kelebihan dalam hal relevansinya dengan perkembangan teknologi dan pendidikan di era digital. *Augmented reality* memberikan fleksibilitas kepada peserta didik untuk mengakses materi kapan saja dan di mana saja sehingga pembelajaran tidak terbatas pada ruang kelas. Selain itu, dengan *augmented reality* guru dapat menciptakan pembelajaran yang lebih dinamis dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik modern yang sudah sangat familiar dengan teknologi. Meskipun demikian, tantangan seperti kesiapan guru dan infrastruktur teknologi yang memadai juga disoroti menunjukkan bahwa pemanfaatan *augmented reality* secara efektif memerlukan pelatihan dan dukungan teknis yang memadai. Penelitian ini menegaskan bahwa *augmented reality* bukan hanya alat bantu visual, tetapi juga elemen penting dalam transformasi pendidikan yang lebih adaptif dan interaktif.

## DAFTAR PUSTAKA

Amalia, R. (2015). *Pengaruh Media Pembelajaran Augmented Reality terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Optika Geometri*. FITK.

- Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). An overview of augmented reality. *Computers*, 11(2), 28.
- Ariani, M., Zulkhawati, Z., Haryani, H., Zani, B. N., Husnita, L., Firmansyah, M. B., Karuru, P., Hamsiah, A., & others. (2023). *Penerapan Media Pembelajaran Era Digital*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Azhar, M., Wahyudi, H., Promadi, P., & Masrun, M. (2023). Penggunaan Teknologi Dalam Pembelajaran Bahasa Arab Di Indonesia. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 3160–3168.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51, 341–377.
- Craig, A. B. (2013). *Understanding augmented reality: Concepts and applications*.
- Dendodi, D., Aunnurrahman, A., & Halida, H. (2023). Penguatan Profil Pelajar Pancasila Berdasarkan Landasan Filosofis Belalek Pada Masyarakat Melayu Sambas. *Journal On Education*, 6(1), 9381–9388.
- Hermawan, A., & Hadi, S. (2024). Realitas Pengaruh Penggunaan Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Simki Pedagogia*, 7(1), 328–340.
- Ichsan, I. Z., Dewi, A. K., Hermawati, F. M., & Iriani, E. (2018). Pembelajaran IPA dan lingkungan: analisis kebutuhan media pembelajaran pada SD, SMP, SMA di Tambun Selatan, Bekasi. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(2), 131–140.
- Ilham, M., Sari, D. D., Sundana, L., Rahman, F., Akmal, N., Fazila, S., & others. (2023). *Media Pembelajaran: Teori, Implementasi, dan Evaluasi*. Jejak Pustaka.
- Inah, E. N. (2015). *Peran Komunikasi Dalam Interaksi Guru Dan Siswa*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:198062433>
- Isnaeni, N., & Sa'diyah, C. (2024). Mengoptimalkan Kemampuan Literasi Sains dengan Earth Exploration: E-Modul Berbasis Augmented Reality Berbantuan Assemblr EDU. *Proceeding Seminar Nasional IPA*, 521–530.
- Iswandi. (2020). *Konsep Kontinuitas Pembelajaran Efektif*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:225813220>
- Juwita, J., Saputri, E. Z., & Kusmawati, I. (2021). Teknologi Augmented Reality (Ar) Sebagai Solusi Media Pembelajaran Sains Di Masa Adaptasi Kebiasaan Baru. *Bioeduca: Journal of Biology Education*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:246497562>
- Lestari, I. (2023). *Penerapan Model Project Based Learning Dengan Pendekatan Steam (Science Technology Engineering Art Mathematics) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Energi Dalam Sistem Kehidupan di Kelas Vii Mts Ummatan Wasathan Ptr*. Universitas Islam Negeri

Sultan Syarif Kasim Riau.

- Munirah, M. (2018). Prinsip-Prinsip Belajar dan Pembelajaran (Perhatian dan Motivasi, Keaktifan, Keterlibatan Langsung, Pengulangan, Tantangan dan Perbedaan Individu). *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:149530580>
- Napitupulu, D. S. (2019). *Proses Pembelajaran Melalui Interaksi Edukatif Dalam Pendidikan Islam*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:272266304>
- Rachim, M. R., Salim, A., & Qomario, Q. (2024). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Dalam Pendidikan Modern. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:269939046>
- Rachmadtullah, R., Setiawan, B., Wasesa, A. J. A., & Wicaksono, J. W. (2022). *Monograf Pembelajaran Interaktif dengan Metaverse*. Cv. Eureka Media Aksara.
- Sae, S. Y. (2023). Pemanfaatan Media Pembelajaran Dapat Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IX. 2 SMP Negeri 1 Soe. *SOCIAL : Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:261001289>
- Saputra, H. N. (2020). *Augmented Reality dalam Pembelajaran*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:229394574>
- Sari, R. M. M., & Priatna, N. (2020). Model-Model Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0 (E-Learning, M-Learning, AR-Learning dan VR-Learning). *Biormatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 6(1), 107–115.
- Subadi, T. (2006). *PENELITIAN KUALITATIF*. Muhammadiyah University Press.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Tika, P. N., Nisa, S. F., Faturahmah, D., Ristanto, R. H., & Isfaeni, H. (2024). Pengembangan Augmented Reality Berbantuan Assemblr Edu untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sistem Eksekusi. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 8(1), 52–64.
- Tohir, A., Handayani, F., Sulistiana, R., Wiliyanti, V., Arifianto, T., & Husnita, L. (2024). Analisis Penerapan Augmented Reality Dalam Proses Pemahaman Pembelajaran. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 8096–8102.
- Tri, K. K. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Dengan Pendekatan Etnomatematika Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP/MTs*. UIN RADEN INTAN LAMPUNG.
- Utama, I. W. K., Rahayu, K. M., Azizah, L. F., Winarti, W., Sitopu, J. W., &

Wiliyanti, V. (2024). Pengaruh Penggunaan Teknologi Augmented Reality Dalam Pembelajaran Ipa Terhadap Pemahaman Materi Pembelajaran. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 7813–7821.