

Pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar

Ahmad Muzanni*

Program Studi Bimbingan dan Konseling, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, Indonesia; ahmadmuzanni@undikma.ac.id

Dadang Wartha Chandra Wira Kusuma

Program Studi Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, Indonesia; dadang@undikma.ac.id

Agus Muliadi

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, Indonesia; agusmuliadi@undikma.ac.id

*Corresponding Author

Info Artikel: Dikirim: Maret 2024; Direvisi: April 2024; Diterima: April 2024

Cara sitasi: Muzanni, A., Kusuma, D.W.C.W., & Muliadi, A. (2024). Pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar. *JPIIn: Jurnal Pendidik Indonesia*, 7(1), 1-9.

Abstrak. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di tingkat sekolah dasar sering menghadapi tantangan dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami oleh siswa. Kurangnya visualisasi yang interaktif dalam metode pembelajaran konvensional dapat menghambat pemahaman konseptual siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, melibatkan siswa kelas 5 di SDN 5 Mataram sebagai sampel. Data dikumpulkan melalui *pretest* dan *posttest*, kemudian dianalisis menggunakan uji *t-test* untuk mengukur signifikansi perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan *augmented reality* mengalami peningkatan pemahaman konseptual yang signifikan dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan metode konvensional ($p < 0.05$). Implikasi dari penelitian ini menegaskan bahwa teknologi *augmented reality* dapat menjadi media pembelajaran yang inovatif dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA. Namun, implementasi *augmented reality* dalam pendidikan memerlukan strategi yang tepat, termasuk pelatihan bagi pendidik dan penyediaan infrastruktur yang memadai. Oleh karena itu, studi lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji dampak jangka panjang *augmented reality* dalam pembelajaran serta potensinya untuk diintegrasikan ke dalam berbagai metode pembelajaran.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Media Pembelajaran Interaktif, Pemahaman Konsep IPA.

Abstract. *The teaching of Natural Sciences at the elementary school level often faces challenges in explaining abstract concepts that are difficult for students to understand. The lack of interactive visualization in conventional teaching methods can hinder students' conceptual comprehension. This study aims to evaluate the effectiveness of Augmented Reality (AR) in enhancing students' understanding of science concepts. The research employs an experimental design with control and experimental groups, involving fifth-grade students at SDN 5 Mataram as the sample. Data were collected through pretests and posttests, then analyzed using a t-test to determine the significance of learning outcome differences between the two groups. The results indicate that students who learned using Augmented Reality experienced a significantly greater improvement in conceptual understanding compared to those who were taught using conventional methods ($p < 0.05$). The implications of this study confirm that Augmented Reality technology can serve as an innovative and effective educational tool to enhance science learning. However, the implementation of Augmented Reality in education requires a well-structured strategy, including teacher training and adequate infrastructure support. Therefore, further studies are needed to examine the long-term impact of Augmented Reality in learning and its potential integration into various instructional methods.*

Keywords: *Augmented Reality, Interactive Learning Media, Understanding Science Concepts*

Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di berbagai jenjang pendidikan masih menghadapi tantangan yang signifikan, terutama dalam hal pemahaman konseptual siswa dan keterlibatannya dalam proses pembelajaran (Liu, 2021; Tippett, 2016). Salah satu faktor utama yang menyebabkan rendahnya pemahaman konsep adalah sifat abstrak dari banyak materi IPA, seperti mekanika kuantum, sistem biologis mikroskopis, dan dinamika reaksi kimia, yang sulit dipahami hanya melalui pendekatan konvensional berbasis teks dan gambar dua dimensi (Fulmer, 2019). Metode pembelajaran yang masih didominasi oleh ceramah dan buku teks sering kali gagal menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep ilmiah dengan fenomena nyata (Fahmi, 2019; Haryani, 2020; Ninghardjanti, 2022). Akibatnya, banyak siswa mengalami kesenjangan pemahaman konseptual dan kurangnya motivasi dalam mempelajari IPA.

Selain itu, kurangnya penggunaan media pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan interaktivitas dan eksplorasi konsep juga menjadi kendala utama dalam pembelajaran IPA (Andarini, 2016; Sahronih, 2019). Meskipun berbagai teknologi telah diperkenalkan dalam lingkungan pendidikan, banyak di antaranya masih bersifat pasif dan tidak memberikan pengalaman belajar yang mendalam bagi siswa. *Augmented reality* muncul sebagai salah satu teknologi yang berpotensi mengatasi permasalahan ini dengan

menyediakan visualisasi interaktif dan simulasi berbasis objek tiga dimensi yang memungkinkan siswa untuk memahami konsep secara lebih intuitif dan langsung (Astuti, 2022). Namun, implementasi *augmented reality* dalam pembelajaran IPA masih terbatas, baik dari segi jumlah penelitian yang mengevaluasi efektivitasnya maupun dari segi pemanfaatannya dalam pembelajaran (Syawaludin, 2019).

Dengan demikian, penelitian ini berusaha menjawab permasalahan utama dalam pembelajaran IPA, yaitu bagaimana pemanfaatan *augmented reality* dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa, meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan bermakna dibandingkan metode konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran IPA guna meningkatkan pemahaman konseptual dan motivasi belajar siswa.

Meskipun penelitian mengenai pemanfaatan teknologi dalam pendidikan terus berkembang, kajian yang secara spesifik mengevaluasi efektivitas *augmented reality* dalam pembelajaran IPA masih terbatas (Bernacki, 2016; Warfa, 2018). Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada aspek teknis pengembangan *augmented reality* atau sekadar eksplorasi potensi teknologi ini dalam dunia pendidikan tanpa analisis empiris yang mendalam mengenai dampaknya terhadap pemahaman konseptual dan motivasi belajar siswa. Beberapa studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *augmented reality* memiliki potensi untuk meningkatkan interaktivitas dalam pembelajaran, tetapi masih terdapat kesenjangan dalam bukti empiris terkait sejauh mana *augmented reality* dapat meningkatkan pemahaman konsep abstrak dalam pembelajaran IPA serta bagaimana teknologi ini mempengaruhi keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) (Anggara, 2020).

Penelitian ini menawarkan kontribusi baru dalam bidang teknologi pendidikan dengan mengeksplorasi pemanfaatan *augmented reality* dalam pembelajaran IPA secara lebih mendalam dan berbasis bukti. Keunikan studi ini terletak pada pendekatan metodologis yang digunakan, yaitu uji t-test, yang memungkinkan analisis komprehensif terhadap efektivitas *augmented reality* dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Sementara sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada aspek teknis atau persepsi pengguna terhadap *augmented reality*, penelitian ini menekankan evaluasi berbasis data empiris mengenai dampak teknologi ini dalam lingkungan pembelajaran nyata.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak mengadopsi *augmented reality* sebagai media visualisasi pasif, penelitian ini memanfaatkan *augmented reality* sebagai alat eksplorasi aktif yang mendorong siswa untuk berinteraksi langsung dengan konsep-konsep ilmiah melalui simulasi dan eksperimen virtual. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menilai efektivitas *augmented reality* tetapi juga memberikan model implementasi yang dapat digunakan oleh guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih inovatif.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan pendekatan *pretest-posttest control group design*. Desain ini dipilih untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan *augmented reality* dalam meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran IPA. Dalam desain ini, sampel penelitian dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen yang menggunakan *augmented reality* sebagai media pembelajaran dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Kedua kelompok diberikan pretest sebelum intervensi dan posttest setelah intervensi untuk mengukur perubahan hasil belajar.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di SDN 5 Mataram. Sampel penelitian terdiri dari siswa kelas 5 di SD Negeri 5 Mataram yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Pemilihan kelas 5 sebagai sampel didasarkan pada karakteristik perkembangan kognitif siswa pada jenjang ini, yang memungkinkan mereka untuk lebih mudah memahami konsep abstrak dalam IPA melalui media interaktif berbasis *augmented reality*.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan menggunakan instrumen tes berbasis soal pilihan ganda yang dirancang untuk mengukur pemahaman konsep IPA sebelum dan sesudah intervensi. Tes ini disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep yang relevan dengan materi yang diajarkan. Validitas dan reliabilitas instrumen diuji terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penelitian untuk memastikan bahwa instrumen tersebut layak sebagai alat ukur.

Analisis data dilakukan menggunakan uji *t-test* untuk mengukur perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum dan setelah intervensi. Uji *t-test* digunakan karena penelitian ini bertujuan untuk menentukan signifikansi perbedaan antara dua kelompok sampel independen. Sebelum melakukan uji *t-test*, data dianalisis terlebih dahulu untuk menguji normalitas dan homogenitas varians guna memastikan

bahwa asumsi statistik terpenuhi. Hasil analisis ini akan memberikan bukti empiris mengenai efektivitas penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran IPA.

Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah data hasil pretest dan posttest dari kelompok eksperimen (menggunakan *Augmented Reality*) dan kelompok kontrol (metode pembelajaran konvensional):

Tabel 1. Data hasil *pretest* dan *posttest* pembelajaran IPA menggunakan *Augmented Reality*

Kelompok	N	Mean Pretest	Mean Posttest	Standar Deviasi	t-value	p-value
Kelas Eksperimen (<i>augmented reality</i>)	30	55.2	82.5	8.7	4.89	0
Kelas Kontrol	30	54.8	70.3	9.2		

Keterangan: $p < 0.05$ menunjukkan perbedaan yang signifikan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep IPA pada kelompok siswa yang menggunakan *augmented reality* dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil analisis *t-test*, rata-rata skor pretest kelompok eksperimen adalah 55.2, sementara setelah menggunakan AR dalam pembelajaran, skor posttest meningkat secara signifikan menjadi 82.5. Di sisi lain, kelompok kontrol yang menggunakan metode konvensional hanya mengalami peningkatan dari 54.8 pada pretest menjadi 70.3 pada posttest.

Uji statistik *t-test* menghasilkan nilai *t-value* sebesar 4.89 dengan *p-value* = 0.000 ($p < 0.05$), yang menunjukkan bahwa perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara statistik signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan *augmented reality* sebagai media pembelajaran memiliki dampak positif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep IPA. Selain itu, standar deviasi yang relatif kecil menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman dalam kelompok eksperimen terjadi secara konsisten di antara para siswa.

Secara keseluruhan, temuan ini memberikan bukti empiris bahwa teknologi *augmented reality* dapat menjadi alat yang efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep IPA yang bersifat abstrak dan kompleks. Data ini juga mendukung hipotesis bahwa pengalaman belajar interaktif dan visual yang disediakan oleh AR dapat meningkatkan keterlibatan dan efektivitas pembelajaran dibandingkan dengan metode konvensional.

Pembahasan

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Peningkatan skor posttest pada kelompok eksperimen yang menggunakan AR ($M = 82.5$) dibandingkan dengan kelompok kontrol ($M = 70.3$) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AR lebih efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dalam IPA. Hal ini selaras dengan teori *Cognitive Load Theory* (Sweller, 1988), yang menyatakan bahwa visualisasi interaktif dapat mengurangi beban kognitif siswa, sehingga memudahkan pemrosesan informasi dan meningkatkan retensi konsep.

Secara teoretis, temuan ini memperkuat gagasan bahwa teknologi AR mampu meningkatkan keterlibatan dan pengalaman belajar melalui pendekatan *experiential learning*, di mana siswa dapat mengeksplorasi konsep sains secara lebih intuitif dan mendalam. Penelitian sebelumnya (Wu et al., 2020; Radu, 2014) juga menunjukkan bahwa *augmented reality* dapat meningkatkan *spatial understanding* dan *situated cognition*, yang berkontribusi pada peningkatan pemahaman konseptual. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan mengevaluasi dampak *augmented reality* dalam konteks pembelajaran IPA pada jenjang sekolah dasar dengan pendekatan berbasis data empiris.

Implikasi praktis dari hasil ini cukup signifikan, terutama dalam konteks penerapan teknologi dalam pendidikan. Pendidik dapat memanfaatkan *augmented reality* sebagai alat bantu pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, integrasi *augmented reality* ke dalam pembelajaran IPA dapat menjadi solusi bagi pembelajaran yang sebelumnya bergantung pada media statis seperti buku teks atau gambar dua dimensi, yang sering kali kurang efektif dalam menjelaskan fenomena sains yang kompleks.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, cakupan penelitian masih terbatas pada satu sekolah dengan sampel yang relatif kecil, sehingga generalisasi temuan ini ke populasi yang lebih luas harus dilakukan dengan hati-hati. Kedua, penelitian ini berfokus pada hasil akademik jangka pendek, sehingga belum dapat mengukur dampak jangka panjang dari penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran IPA. Selain itu, faktor-faktor eksternal seperti pengalaman siswa dengan teknologi digital serta keterampilan guru dalam

mengimplementasikan *augmented reality* juga dapat mempengaruhi hasil penelitian.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian di masa depan perlu dilakukan dengan cakupan yang lebih luas, melibatkan lebih banyak sekolah, serta mengadopsi metode *longitudinal study* untuk melihat dampak jangka panjang dari penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran IPA. Selain itu, perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut mengenai bagaimana karakteristik individu siswa, seperti gaya belajar dan tingkat literasi digital, berperan dalam efektivitas penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran.

Dari perspektif sosial dan etis, penerapan *augmented reality* dalam pendidikan harus mempertimbangkan aspek inklusivitas dan aksesibilitas. Tidak semua sekolah memiliki infrastruktur yang memadai untuk mengadopsi teknologi AR, sehingga dapat terjadi kesenjangan digital yang memperburuk ketimpangan pendidikan. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang memastikan akses yang lebih merata terhadap teknologi ini, serta pelatihan yang memadai bagi pendidik untuk mengintegrasikan *augmented reality* ke dalam kurikulum secara efektif. Selain itu, penggunaan *augmented reality* juga perlu memperhatikan dampak potensial terhadap interaksi sosial siswa, memastikan bahwa teknologi ini berfungsi sebagai alat pendukung pembelajaran tanpa menggantikan peran interaksi langsung antara guru dan siswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pemahaman mengenai efektivitas *augmented reality* dalam pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar. Dengan bukti empiris yang kuat, penelitian ini mendukung pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi yang lebih interaktif, inovatif, dan berbasis pengalaman, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas pendidikan sains di era digital.

Simpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran IPA secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Hasil uji *t-test* menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan AR mengalami peningkatan skor posttest yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dengan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p < 0.05$). Temuan ini mendukung teori *Cognitive Load* dan *Experiential Learning*, yang menegaskan bahwa visualisasi interaktif dapat mengurangi beban kognitif dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Selain kontribusi teoretis, penelitian ini juga memiliki implikasi praktis yang kuat.

augmented reality terbukti sebagai media pembelajaran yang efektif dalam memfasilitasi pemahaman konsep yang abstrak dan kompleks, menjadikannya inovasi yang potensial untuk diintegrasikan dalam kurikulum IPA. Namun, implementasi *augmented reality* dalam pendidikan masih menghadapi tantangan, seperti kesiapan infrastruktur dan keterampilan guru dalam mengadopsi teknologi ini. Oleh karena itu, meskipun AR menawarkan manfaat yang signifikan, penggunaannya harus dirancang secara strategis untuk memastikan efektivitas yang optimal.

Daftar Pustaka

- Andarini, H. D. (2016). Designing the interactive multimedia learning for elementary students grade 1st-3rd: A case of plants (Natural Science subject). In *2016 4th International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2016*. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2016.7571873>
- Anggara, M. R. (2020). Utilization of augmented reality technology as a learning media for early childhood. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 850, Nomor 1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/850/1/012001>
- Astuti, A. W. (2022). A Review: Augmented Reality Technology-Based Interactive Learning Media. In *Proceedings of the 5th International Conference on Networking, Information Systems and Security: Envisage Intelligent Systems in 5G/6G-Based Interconnected Digital Worlds, NISS 2022*. <https://doi.org/10.1109/NISS55057.2022.10085418>
- Bernacki, M. (2016). Science diaries: a brief writing intervention to improve motivation to learn science. *Educational Psychology*, 36(1), 26–46. <https://doi.org/10.1080/01443410.2014.895293>
- Fahmi, S. (2019). Interactive Learning Media Using Kvisoft Flipbook Maker for Mathematics Learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1188, Nomor 1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012075>
- Fulmer, G. W. (2019). Middle school student attitudes toward science, and their relationships with instructional practices: A survey of Chinese students' preferred versus actual instruction. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0037-8>
- Haryani, P. (2020). The designing of interactive learning media at Yogyakarta's sandi museum based on augmented reality. *International Journal on Informatics Visualization*, 4(1), 52–57. <https://doi.org/10.30630/joiv.4.1.157>
- Liu, C. (2021). Analysing user reviews of inquiry-based learning apps in science education. *Computers and Education*, 164. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104119>
- Ninghardjanti, P. (2022). The perception on mobile-based interactive learning

- media use in archiving course completion. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(2), 516–521. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i2.22131>
- Sahronih, S. (2019). The effect of interactive learning media on students' science learning outcomes. In *ACM International Conference Proceeding Series* (hal. 20–24). <https://doi.org/10.1145/3323771.3323797>
- Syawaludin, A. (2019). Enhancing elementary school students' abstract reasoning in science learning through augmented reality-based interactive multimedia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 288–297. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.19249>
- Tippett, C. D. (2016). What recent research on diagrams suggests about learning with rather than learning from visual representations in science. *International Journal of Science Education*, 38(5), 725–746. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1158435>
- Warfa, A. R. M. (2018). The influences of group dialog on individual student understanding of science concepts. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0142-3>