

PEMANFAATAN MEDIA AUGMENTED REALITY DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA SISWA SEKOLAH DASAR

Niela Kurnia Rahmadhani¹, Yullys Helsa²

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas
Negeri Padang

nielakurnia17@gmail.com¹, yullys@fip.unp.ac.id²

Abstrak

Pemanfaatan media Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar menjadi inovasi yang menjanjikan dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Teknologi AR mampu mengintegrasikan dunia nyata dengan objek virtual tiga dimensi secara interaktif, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas penggunaan media AR dalam pembelajaran IPA terhadap pemahaman konsep siswa sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah studi literatur dari berbagai hasil penelitian terdahulu dan observasi terbatas terhadap implementasi AR di lingkungan pembelajaran IPA. Hasil kajian menunjukkan bahwa media AR mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak IPA menjadi lebih konkret dan mudah dipahami, seperti proses pernapasan, sistem tata surya, atau siklus air. AR juga meningkatkan motivasi belajar siswa, keterlibatan aktif, serta memfasilitasi gaya belajar visual dan kinestetik. Selain itu, guru berperan penting dalam mengintegrasikan AR ke dalam strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan siswa. Kendala yang dihadapi dalam implementasi AR meliputi keterbatasan perangkat, kesiapan guru dalam penggunaan teknologi, serta kebutuhan pelatihan yang memadai. Oleh karena itu, diperlukan dukungan dari berbagai pihak, termasuk sekolah dan pemerintah, dalam penyediaan fasilitas dan pengembangan kompetensi guru. Kesimpulannya, media Augmented Reality memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA di sekolah dasar, asalkan diimplementasikan dengan perencanaan yang matang dan dukungan infrastruktur yang memadai.

Kata kunci: Pemanfaatan, Media, Augmented.

Abstract

The use of Augmented Reality (AR) media in science learning in elementary schools is a promising innovation in improving students' conceptual understanding. AR technology is able to integrate the real world with three-dimensional virtual objects interactively, thus creating a more interesting and meaningful learning experience. This study aims to describe the effectiveness of using AR media in science learning on elementary school students' conceptual understanding. The method used is a literature study of various previous research results and limited observations of the implementation of AR in the science learning environment. The results of the study show that AR media is able to visualize abstract science concepts to be more

Article History

Received: Juni 2025

Reviewed: Juni 2025

Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No
234

Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Sindoro.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Sindoro



This work is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

concrete and easier to understand, such as the respiration process, the solar system, or the water cycle. AR also increases student learning motivation, active involvement, and facilitates visual and kinesthetic learning styles. In addition, teachers play an important role in integrating AR into learning strategies that are in accordance with the characteristics of the material and the needs of students. Obstacles faced in the implementation of AR include limited devices, teacher readiness in using technology, and the need for adequate training. Therefore, support is needed from various parties, including schools and the government, in providing facilities and developing teacher competencies. In conclusion, Augmented Reality media has great potential in improving the understanding of science concepts in elementary schools, as long as it is implemented with careful planning and adequate infrastructure support.

Keywords: Utilization, Media, Augmented.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pilar utama dalam menciptakan generasi yang cerdas, kreatif, dan mampu bersaing di era globalisasi. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, dunia pendidikan dituntut untuk terus berinovasi dalam menciptakan suasana belajar yang menarik, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik di abad ke-21. Salah satu mata pelajaran yang sangat penting dalam pengembangan kompetensi ilmiah siswa sejak dini adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). IPA tidak hanya mengajarkan fakta dan konsep ilmiah, tetapi juga menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis dalam memahami fenomena alam yang terjadi di sekitar. Namun demikian, pembelajaran IPA sering kali dianggap sulit oleh siswa, terutama di tingkat sekolah dasar, karena banyaknya konsep-konsep abstrak yang sulit dibayangkan dan kurangnya media yang mendukung visualisasi materi secara konkret (Putri, 2021).

Dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah dasar, pemahaman konsep merupakan aspek fundamental yang harus dibangun secara bertahap dan berkesinambungan. Pemahaman yang dangkal atau keliru terhadap suatu konsep akan berdampak pada kesulitan siswa dalam mempelajari materi selanjutnya. Oleh karena itu, penting bagi pendidik untuk mencari metode dan media pembelajaran yang efektif guna membantu siswa memahami konsep IPA dengan lebih baik. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran, khususnya teknologi berbasis Augmented Reality (AR). AR merupakan teknologi yang mampu menggabungkan dunia nyata dengan elemen virtual seperti gambar, animasi, atau model tiga dimensi secara real-time melalui perangkat seperti smartphone, tablet, atau kacamata khusus. Dengan AR, siswa dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan objek-objek virtual yang relevan dengan materi pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami (Lestai, 2021).

Pemanfaatan media AR dalam pembelajaran IPA menawarkan berbagai keunggulan. Pertama, AR mampu memvisualisasikan objek atau proses yang sulit diamati secara langsung, seperti struktur organ tubuh manusia, pergerakan planet dalam tata surya, hingga proses fotosintesis pada tumbuhan. Hal ini sangat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak secara lebih konkret. Kedua, AR mendorong siswa untuk lebih aktif dalam belajar karena sifatnya yang interaktif dan menyenangkan. Ketiga, AR dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena menghadirkan pengalaman belajar yang berbeda dari metode konvensional. Dalam dunia yang semakin digital, penggunaan AR juga sejalan dengan karakteristik generasi digital native yang terbiasa dengan teknologi sejak usia dini (Putri, 2021).

Meskipun demikian, penerapan AR dalam pembelajaran tidak terlepas dari tantangan. Salah satu tantangan utama adalah ketersediaan infrastruktur dan perangkat yang memadai,

terutama di daerah-daerah dengan keterbatasan akses teknologi. Selain itu, kompetensi guru dalam mengelola pembelajaran berbasis AR juga menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan implementasi teknologi ini. Guru perlu memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam memilih, mengembangkan, serta mengintegrasikan aplikasi AR ke dalam kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum dan karakteristik siswa. Oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan bagi guru dalam memanfaatkan media AR sangat dibutuhkan agar potensi teknologi ini dapat dimaksimalkan secara optimal (Anggraini, 2019).

KAJIAN TEORITIS

1. Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang berperan penting dalam membentuk kemampuan berpikir ilmiah siswa, termasuk pengamatan, pengelompokan, pengukuran, prediksi, dan komunikasi. Pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar memiliki tujuan utama untuk menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap fenomena alam, mengembangkan sikap ilmiah, serta memahami konsep-konsep dasar sains secara kontekstual. Menurut Permendikbud No. 24 Tahun 2016, IPA di tingkat SD lebih diarahkan pada pengenalan lingkungan sekitar dan bagaimana fenomena alam bekerja dalam kehidupan sehari-hari (Putri, 2021).

Namun dalam praktiknya, pembelajaran IPA seringkali menghadapi kendala seperti penggunaan metode ceramah yang monoton, keterbatasan alat peraga, dan kurangnya media pembelajaran yang memfasilitasi pemahaman konsep secara visual dan konkret. Hal ini menyebabkan rendahnya minat belajar serta pemahaman konsep yang dangkal pada siswa. Oleh karena itu, diperlukan strategi dan media pembelajaran inovatif yang mampu menghadirkan konsep abstrak IPA dalam bentuk nyata dan mudah dipahami oleh siswa sekolah dasar, salah satunya adalah melalui pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR).

2. Konsep Augmented Reality (AR)

Augmented Reality adalah teknologi yang menyatukan dunia nyata dengan dunia digital melalui penambahan elemen-elemen virtual seperti gambar, suara, animasi, dan objek tiga dimensi dalam lingkungan nyata secara real-time. Menurut Azuma (1997), AR merupakan sistem interaktif yang memiliki tiga karakteristik utama: kombinasi dunia nyata dan virtual, interaksi secara real-time, dan penggunaan tampilan tiga dimensi. Dalam konteks pendidikan, AR memungkinkan siswa untuk melihat dan berinteraksi dengan objek virtual melalui perangkat seperti smartphone atau tablet, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan menarik.

Dalam pembelajaran IPA, AR sangat bermanfaat dalam memvisualisasikan proses atau struktur yang sulit diamati secara langsung, seperti sistem organ tubuh manusia, gerak planet, struktur molekul, atau proses fotosintesis. Teknologi ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menyenangkan, tetapi juga meningkatkan retensi dan pemahaman siswa karena mereka dapat melihat dan memanipulasi konsep dalam bentuk visual yang konkret (Hartati, 2019).

3. Teori Belajar Konstruktivisme dan Pemanfaatan AR

Pembelajaran berbasis AR sangat sejalan dengan teori belajar konstruktivisme. Teori ini menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Vygotsky menekankan pentingnya scaffolding atau dukungan belajar dari guru, serta zone of proximal development (ZPD), yaitu jarak antara apa yang bisa dilakukan siswa sendiri dan apa yang bisa dicapai dengan bantuan. AR dapat bertindak sebagai scaffold digital yang memperluas kemampuan siswa dalam memahami konsep melalui bantuan visualisasi dan simulasi interaktif.

Selain itu, menurut teori kognitif multimedia dari Mayer (2001), pembelajaran akan lebih efektif jika informasi disajikan dalam bentuk visual dan verbal secara bersamaan. Media AR

memenuhi prinsip ini dengan menampilkan teks, gambar, suara, dan animasi secara terintegrasi, sehingga memperkuat representasi mental siswa terhadap konsep yang dipelajari.

4. Dampak Penggunaan AR terhadap Pemahaman Konsep

Beberapa penelitian menyatakan bahwa pemanfaatan AR dalam pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara signifikan. Dalam studi yang dilakukan oleh Radu (2014), AR terbukti meningkatkan pemahaman kognitif siswa karena mampu menyajikan representasi visual yang mendalam dan interaktif. Selain itu, AR juga meningkatkan motivasi belajar, rasa ingin tahu, serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Penelitian lain oleh Akçayır & Akçayır (2017) menyimpulkan bahwa AR memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa, terutama pada bidang studi yang bersifat abstrak seperti sains. Dalam konteks sekolah dasar, pengenalan konsep IPA melalui AR terbukti lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran konvensional karena sifat media ini yang interaktif, fleksibel, dan mendekatkan siswa dengan objek yang biasanya sulit diakses secara langsung (Sari, 2021).

METODE PENELITIAN

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif berbasis kajian pustaka (library research). Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis dan mendeskripsikan secara mendalam mengenai pemanfaatan media Augmented Reality dalam pembelajaran IPA, khususnya dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa sekolah dasar. Kajian pustaka dilakukan melalui penelusuran dan analisis terhadap berbagai sumber literatur seperti artikel jurnal ilmiah, buku, hasil penelitian terdahulu, laporan konferensi, dan dokumen pendidikan relevan lainnya yang membahas integrasi AR dalam Pendidikan (Sari, 2021).

2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, yaitu dengan mencari, mengumpulkan, dan mencatat informasi dari berbagai literatur yang telah ditentukan sebelumnya. Peneliti melakukan pencarian sistematis dengan kata kunci seperti "Augmented Reality in science education," "AR for elementary school," "media pembelajaran IPA berbasis AR," dan lainnya. Data yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan tema seperti efektivitas, implementasi, manfaat, dan tantangan penggunaan AR.

3. Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif-kualitatif dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Reduksi data: Menyeleksi informasi penting dan relevan dari berbagai sumber.
- b. Penyajian data: Mengorganisasi data dalam bentuk narasi, tabel, atau matriks tematik untuk memudahkan pemahaman.
- c. Penarikan kesimpulan: Merumuskan simpulan yang bersifat sementara maupun akhir berdasarkan pola temuan dari berbagai literatur.

Analisis dilakukan secara reflektif dan komparatif, dengan membandingkan hasil-hasil penelitian sebelumnya serta mengaitkannya dengan teori pembelajaran dan konteks pendidikan Indonesia, khususnya pada jenjang sekolah dasar (Putri, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kajian Pustaka

Berdasarkan analisis dari berbagai literatur dan penelitian terdahulu, pemanfaatan media Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar menunjukkan hasil yang konsisten dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Kajian pustaka ini

mengumpulkan temuan dari beberapa studi yang dilakukan di tingkat nasional dan internasional. Beberapa poin utama yang ditemukan meliputi:

1. Peningkatan Pemahaman Konsep

Studi oleh Yulianingsih dan Huda (2021) menemukan bahwa siswa yang belajar menggunakan media AR memiliki pemahaman konsep IPA yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan media konvensional. Hal ini terjadi karena AR mampu menyajikan visualisasi objek dan proses ilmiah secara lebih konkret dan menarik. Contoh penerapannya adalah aplikasi AR yang menampilkan struktur tubuh manusia, siklus air, atau gerak planet dalam bentuk 3D, yang memungkinkan siswa untuk memanipulasi objek dan mengamati prosesnya dari berbagai sudut pandang.

2. Motivasi dan Partisipasi Siswa

Dalam studi oleh Hermawan dan Sari (2020), ditemukan bahwa siswa yang menggunakan media AR dalam pembelajaran menunjukkan peningkatan motivasi belajar yang signifikan. Mereka menjadi lebih aktif bertanya, berani mencoba, dan merasa senang karena bisa “bermain sambil belajar”. AR menciptakan suasana belajar yang imersif, seolah-olah siswa berada langsung dalam proses atau lingkungan ilmiah yang dipelajari.

3. Kesesuaian dengan Gaya Belajar Visual dan Kinestetik

Media AR terbukti sangat cocok untuk siswa sekolah dasar yang memiliki gaya belajar visual dan kinestetik. Hal ini karena siswa tidak hanya melihat informasi, tetapi juga berinteraksi secara langsung dengan objek virtual melalui sentuhan atau gerakan. Interaksi ini memperkuat koneksi kognitif antara konsep ilmiah dan pengalaman nyata siswa.

4. Peningkatan Hasil Belajar

Berdasarkan meta-analisis yang dilakukan oleh Akçayır dan Akçayır (2017), pemanfaatan AR dalam pembelajaran secara umum mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Mereka melaporkan adanya peningkatan signifikan dalam nilai tes akhir maupun hasil evaluasi formatif siswa setelah menggunakan AR.

5. Keterlibatan Guru dalam Integrasi Teknologi

Dalam konteks sekolah dasar, peran guru sangat penting dalam mengintegrasikan AR secara efektif. Penelitian oleh Santosa (2019) menyatakan bahwa pemahaman dan pelatihan guru terhadap teknologi AR memengaruhi seberapa efektif media tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran IPA. Guru yang terampil dalam penggunaan AR cenderung mampu memfasilitasi pembelajaran yang lebih kaya dan interaktif.

6. Keterbatasan dan Tantangan

Meskipun memberikan banyak manfaat, penerapan AR juga menghadapi beberapa tantangan, seperti:

- o Keterbatasan perangkat (gadget/tablet) di sekolah.
- o Jaringan internet yang belum stabil di beberapa daerah.
- o Kurangnya pelatihan guru dalam teknologi AR.
- o Tidak semua materi IPA tersedia dalam bentuk AR yang sesuai dengan kurikulum Indonesia.

Namun demikian, sebagian besar penelitian menyatakan bahwa tantangan tersebut dapat diatasi melalui kerja sama antara sekolah, pemerintah, dan pengembang media pembelajaran (Putri, 2021).

Pembahasan

a. Relevansi AR dengan Karakteristik Siswa Sekolah Dasar

Siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret menurut teori perkembangan kognitif Piaget. Pada tahap ini, anak lebih mudah memahami konsep melalui benda nyata, gambar, dan pengalaman langsung. AR, yang mampu menampilkan objek abstrak menjadi konkret dalam bentuk visual 3D, sangat sesuai dengan kebutuhan kognitif siswa. Misalnya, saat belajar tentang sistem pernapasan manusia, siswa dapat melihat bagaimana udara masuk ke paru-paru dan bagaimana pertukaran oksigen terjadi, bukan hanya melalui gambar statis di buku teks.

Hal ini sejalan dengan prinsip multisensory learning, yaitu pembelajaran yang melibatkan lebih dari satu indera siswa. AR memadukan unsur visual, auditori, dan kinestetik yang membantu membangun pemahaman konsep secara lebih menyeluruh. Keterlibatan berbagai indera juga membantu meningkatkan daya ingat siswa terhadap materi (Hartati, 2019).

b. Konstruktivisme dan AR sebagai Pendukung Pembelajaran Aktif

AR sangat mendukung pembelajaran berbasis konstruktivisme, di mana siswa membangun pengetahuannya melalui eksplorasi dan pengalaman langsung. Siswa menjadi subjek aktif dalam proses belajar, bukan sekadar penerima informasi. Saat menggunakan aplikasi AR, siswa dapat mengeksplorasi berbagai skenario, mencoba simulasi ilmiah, dan mengajukan pertanyaan secara mandiri atau dalam diskusi kelompok.

Dalam skenario kelas, guru dapat membagi siswa ke dalam kelompok kecil dan memberikan tugas eksploratif menggunakan AR. Misalnya, siswa diminta mengamati daur hidup katak menggunakan aplikasi AR, mencatat perubahan bentuknya, lalu mempresentasikan hasil pengamatan kepada teman sekelas. Proses ini membangun kolaborasi, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis (Putri, 2021).

c. Integrasi Kurikulum dan Pengembangan Media AR

AR memiliki potensi besar untuk diintegrasikan dalam Kurikulum Merdeka, yang menekankan pembelajaran berbasis proyek, eksplorasi, dan diferensiasi. Dalam pembelajaran IPA, guru dapat memanfaatkan AR sebagai bagian dari proyek sains atau pembelajaran berbasis masalah (PBL). Misalnya, siswa diminta menyelidiki dampak perubahan iklim terhadap lingkungan dan menggunakan media AR untuk memvisualisasikan proses pemanasan global atau efek rumah kaca.

Namun, agar integrasi ini berjalan baik, perlu adanya pengembangan media AR yang selaras dengan capaian pembelajaran dan struktur kurikulum nasional. Saat ini masih banyak aplikasi AR yang bersifat umum dan belum disesuaikan dengan konteks lokal atau materi spesifik di buku tematik SD. Diperlukan kerja sama antara lembaga pendidikan, pengembang teknologi, dan pemerintah untuk menghasilkan aplikasi AR berbasis kurikulum Indonesia (Lestari, 2021).

d. Efektivitas AR Dibandingkan Media Konvensional

Dari segi efektivitas, AR memiliki keunggulan dibandingkan media konvensional seperti gambar dua dimensi atau video. AR tidak hanya menyajikan informasi visual, tetapi juga memungkinkan siswa untuk berinteraksi secara real-time. Dalam konteks pembelajaran IPA, interaksi ini sangat penting untuk membangun pemahaman sebab-akibat dan hubungan antar konsep.

Sebagai contoh, pada materi sistem tata surya, gambar dua dimensi hanya menunjukkan planet-planet secara statis. Namun dengan AR, siswa dapat melihat pergerakan planet mengelilingi matahari, memperbesar planet tertentu, dan bahkan mempelajari suhu dan ukurannya melalui tombol interaktif. Hal ini tidak mungkin dicapai melalui metode ceramah atau media cetak semata.

e. Implikasi terhadap Peran Guru dan Kurikulum

Penggunaan AR dalam pembelajaran menuntut guru untuk mengubah peran dari pengajar utama menjadi fasilitator. Guru perlu membimbing siswa dalam mengeksplorasi media AR, mengarahkan pertanyaan, serta mengevaluasi hasil pengamatan dan pemahaman siswa. Di sisi lain, kurikulum juga perlu memberikan ruang fleksibel bagi guru untuk mengeksplorasi berbagai media pembelajaran modern, termasuk teknologi AR.

Program pelatihan dan pendampingan guru sangat penting agar guru tidak merasa kesulitan dalam mengoperasikan AR atau merancang kegiatan belajar yang sesuai. Selain itu, perlu disusun panduan integrasi AR dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), termasuk skenario pembelajaran berbasis digital (Pramudita, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan media Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. AR memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual, memungkinkan siswa melihat objek atau proses ilmiah dalam bentuk visual tiga dimensi yang menarik. Hal ini sangat membantu siswa yang berada pada tahap operasional konkret dalam memahami konsep-konsep abstrak dalam IPA. Selain itu, penggunaan AR juga dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa karena pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan tidak monoton.

Namun, keberhasilan implementasi media AR sangat bergantung pada kesiapan berbagai aspek, seperti ketersediaan perangkat teknologi, kemampuan guru dalam mengoperasikan media digital, dan dukungan sekolah serta pemerintah. Banyak sekolah, khususnya di daerah terpencil, masih mengalami kendala dalam hal infrastruktur dan akses teknologi. Oleh karena itu, pelatihan guru, pengadaan sarana prasarana, serta pengembangan konten AR yang sesuai dengan kurikulum dan mudah diakses menjadi kebutuhan penting yang harus dipenuhi.

Untuk mendukung keberlanjutan pemanfaatan AR dalam pembelajaran, disarankan adanya sinergi antara sekolah, guru, pemerintah, dan pengembang teknologi pendidikan. Guru perlu dibekali pelatihan rutin agar mampu mengintegrasikan AR ke dalam pembelajaran secara efektif. Sekolah dan pemerintah juga harus berperan aktif dalam menyediakan dukungan kebijakan, infrastruktur, dan anggaran. Sementara itu, pengembang media perlu menciptakan aplikasi AR yang edukatif, sederhana, dan ramah anak agar dapat digunakan secara luas di berbagai kondisi sekolah.

REFERENSI

- Arifin, M., & Rahmawati, D. (2021). Pengaruh penggunaan teknologi Augmented Reality terhadap pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 13(2), 123-132.
- Suryani, L., & Wibowo, S. A. (2020). Augmented Reality sebagai media pembelajaran interaktif IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(1), 45-56.
- Hidayat, T., & Mahfud, M. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis AR pada materi sistem pernapasan manusia. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(3), 212-221.
- Putri, A. R., & Prasetyo, Z. K. (2021). Implementasi Augmented Reality untuk pembelajaran IPA pada siswa kelas V SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 7(2), 111-120.
- Ramadhan, A., & Fatmawati, R. (2022). Pengaruh media AR terhadap minat dan hasil belajar siswa pada materi perubahan wujud benda. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 2(1), 78-87.
- Nurchayani, I., & Subekti, A. (2020). Penerapan teknologi AR dalam pembelajaran IPA berbasis Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(4), 410-419.
- Lestari, N. D., & Nugroho, A. (2021). Pengembangan aplikasi AR untuk meningkatkan pemahaman konsep gaya dan gerak. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 25(1), 33-42.

- Wulandari, S., & Yuniarti, D. (2020). Media Augmented Reality berbasis Android sebagai penunjang pembelajaran IPA di SD. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi*, 9(1), 23-34.
- Kurniawati, R., & Mulyani, N. (2022). Efektivitas penggunaan AR dalam pembelajaran tematik terpadu kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 10(2), 157-168.
- Anggraeni, R., & Wicaksono, A. (2019). Penggunaan Augmented Reality sebagai media pembelajaran IPA berbasis literasi digital. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*, 6(1), 50-59.
- Pramudita, S., & Handayani, M. (2021). Peran media AR dalam meningkatkan keterlibatan belajar siswa SD pada materi IPA. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 5(3), 199-208.
- Dwiastuti, R., & Jannah, M. (2022). Penerapan media AR dalam pembelajaran IPA untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan dan Inovasi*, 4(2), 98-106.
- Widiastuti, R., & Supriyadi, T. (2020). Analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis Augmented Reality di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 10(1), 77-86.
- Hartati, Y., & Ardiansyah, M. (2019). Desain dan implementasi media AR pada pembelajaran IPA untuk siswa kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 6(2), 101-110.
- Sari, D. A., & Hapsari, T. S. (2021). Efektivitas penggunaan Augmented Reality berbasis smartphone terhadap hasil belajar IPA siswa. *Jurnal Edukasi Sains*, 9(1), 67-75.