

**AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
DALAM MENGEMBANGKAN PEMAHAMAN MATEMATIKA
DI SEKOLAH DASAR**

Nurjasriati¹, Firman², Desyandri³

¹²³Pendidikan Dasar Universitas Negeri Padang

[1nurjasriati02@gmail.com](mailto:nurjasriati02@gmail.com), [2 firmanmhd@gmail.com](mailto:firmanmhd@gmail.com), [3 desyandri@fip.unp.ac.id](mailto:desyandri@fip.unp.ac.id)

ABSTRACT

This study aims to explore how Augmented Reality technology can be implemented as an interactive learning medium to enhance mathematics understanding in elementary schools. This article will also examine the role of AR in facilitating more effective and enjoyable learning tailored to students' needs, as well as discuss the challenges and solutions in its implementation. The method used in this research is a descriptive-qualitative approach with a literature study. The researcher analyzes several articles from relevant journals related to previous studies on this topic. Data were collected by searching various articles in online journals using Google Scholar. The conclusion of this study indicates that the implementation of Augmented Reality (AR) in mathematics learning in elementary schools offers various significant benefits.

Keywords: *Augmented Reality (AR), Learning Media, Mathematics*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana teknologi *Augmented Reality* dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pemahaman matematika di sekolah dasar. Pada artikel ini akan dikaji pula peran AR dalam memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan terhadap kebutuhan siswa, serta membahas tantangan dan solusi dalam penerapannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif-kualitatif dengan pendekatan studi literatur. Peneliti menganalisis beberapa artikel dari jurnal yang relevan terkait pembahasan yang berkaitan dari penelitian sebelumnya. Data dikumpulkan dengan mencari berbagai artikel di jurnal *online* melalui bantuan *Google Scholar*. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa Implementasi *Augmented Reality* (AR) pada pembelajaran matematika di sekolah dasar, menawarkan berbagai manfaat signifikan.

Kata Kunci: *Augmented Reality (AR), Media Pembelajaran, Matematika*

A. Pendahuluan

Di era perkembangan teknologi yang pesat, metode pembelajaran konvensional mulai beralih ke pendekatan yang lebih interaktif dan inovatif. Salah satu inovasi yang tengah berkembang pesat adalah *Augmented Reality* (AR), sebuah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen digital secara *real-time* (Kisno & Fatmawati, 2023). AR telah terbukti memberikan pengalaman yang lebih imersif dan menarik dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan (Tohir et al., 2024). Teknologi ini menghadirkan visualisasi tiga dimensi dan elemen interaktif yang dapat diakses melalui perangkat seperti *smartphone* atau tablet (Rosidin et al., 2024). Dalam konteks pendidikan, AR memberikan peluang untuk menyajikan pembelajaran yang lebih dinamis dan atraktif (Setiawan et al., 2023), terutama pada mata pelajaran yang menuntut visualisasi tinggi, seperti matematika.

Matematika sering dianggap sebagai pelajaran yang menantang bagi banyak siswa, terutama di tingkat sekolah dasar (Permatasari, 2021). Kesulitan ini biasanya disebabkan oleh sifat abstrak dari

banyak konsep matematis yang sulit dipahami oleh anak-anak pada usia dini (Yeni, 2015). Dalam hal ini, *Augmented Reality* muncul sebagai solusi inovatif yang dapat membantu memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Melalui AR, siswa dapat melihat bentuk geometri tiga dimensi, memahami konsep pecahan dengan objek visual yang nyata, hingga memecahkan masalah matematika melalui simulasi interaktif (Dinarti, 2024). Teknologi ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga mempermudah pemahaman siswa terhadap materi.

Lebih jauh lagi, integrasi AR dalam proses pembelajaran dapat mendorong keterlibatan aktif siswa di kelas. Dengan adanya elemen interaktif dalam AR, siswa dapat terlibat langsung dalam proses belajar-mengajar, bukan hanya sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai partisipan aktif yang dapat mengeksplorasi materi dengan cara mereka sendiri (Mukhid, 2023). Pembelajaran berbasis AR memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan objek virtual. Hal ini membantu memperkuat

keterampilan *problem solving* dan pemikiran kritis siswa, yang sangat penting dalam mempelajari matematika.

Namun, penggunaan AR dalam pembelajaran tidak serta merta datang tanpa tantangan. Ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam implementasi teknologi ini di sekolah dasar. Salah satu tantangan utamanya adalah kesiapan infrastruktur dan sumber daya sekolah, seperti ketersediaan perangkat yang mendukung AR, akses internet, serta keterampilan guru dalam mengoperasikan teknologi ini (Miagusttin, 2019). Selain itu, pengembangan konten pembelajaran berbasis AR yang relevan dan sesuai dengan kurikulum juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi AR sebagai media pembelajaran (Sugiarso et al., 2024).

Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana teknologi *Augmented Reality* dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pemahaman matematika di sekolah dasar. Pada artikel ini akan dikaji pula peran AR dalam memfasilitasi pembelajaran

yang lebih efektif dan menyenangkan terhadap kebutuhan siswa, serta membahas tantangan dan solusi dalam penerapannya. Diharapkan, dengan pemanfaatan AR, pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika yang kompleks dapat meningkat, sehingga mereka lebih percaya diri dalam pelaksanaan proses pembelajaran di sekolah.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian kali ini menggunakan metode penelitian deskriptif-kualitatif dengan pendekatan yaitu studi literatur. Data diperoleh melalui analisis berbagai sumber, seperti jurnal dan buku yang berkaitan dengan tujuan penelitian.

Studi literatur merupakan serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian (Pimay & Safitri, 2021). Penelitian ini mengadopsi metode pengumpulan data melalui berbagai sumber jurnal dan literatur lainnya yang relevan dengan tujuan penelitian. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menyusun analisis berdasarkan informasi yang diperoleh dari

berbagai sumber literatur yang terkait *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran interaktif dalam mengembangkan pemahaman matematika di sekolah dasar.

Dalam penulisan artikel, ada empat langkah utama dalam pencarian studi literatur. Pertama, peneliti harus menyiapkan peralatan penelitian dengan baik. Kedua, menyusun bibliografi relevan dengan topik. Ketiga, mengatur waktu secara efektif untuk fokus pada penelitian. Terakhir, membaca, mencatat, dan menulis hasil penelitian dari literatur yang dikumpulkan. Langkah-langkah ini memastikan penelitian dilakukan secara sistematis dan efisien (Sari, 2021). Penelitian ini menggunakan analisis konten dan deskriptif untuk memastikan data dari berbagai sumber mendukung usulan dan gagasan penelitian, serta memungkinkan evaluasi data secara kritis (Anggraeni et al., 2023).

Penulis menekankan pentingnya kutipan dari referensi relevan dalam analisis, dengan mencantumkan sumber dan menyajikannya melalui ringkasan. Meskipun telah melakukan parafrase, penulis tetap menjaga makna asli. Penelitian ini bertujuan memberikan

pemahaman komprehensif tentang *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran interaktif dalam mengembangkan pemahaman matematika di sekolah dasar, serta memperluas wawasan mengenai topik yang dibahas.

C. Hasil Penelitian dan

Pembahasan

1. Implementasi *Augmented Reality* (AR) dalam Meningkatkan Pemahaman Matematika di Sekolah Dasar

Implementasi *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan, khususnya pada pembelajaran matematika di sekolah dasar, menjadi salah satu inovasi yang menjanjikan (Hadi & Zahrani, 2024). AR memberikan pengalaman interaktif yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen digital, seperti grafik tiga dimensi dan animasi, yang dapat membantu anak-anak memahami konsep abstrak dalam matematika (Sutrisno & Upu, 2024). Dengan menggunakan AR, siswa dapat melihat representasi visual dari materi yang diajarkan, sehingga membuat pembelajaran lebih

menarik dan mudah dipahami (Sari et al., 2023). Misalnya, konsep geometri yang biasanya hanya divisualisasikan melalui gambar di buku, bisa dihadirkan dalam bentuk objek 3D yang dapat diputar dan diamati dari berbagai sudut melalui teknologi AR.

Pada tingkat sekolah dasar, konsep-konsep matematika seperti bentuk geometri, pecahan, dan pengukuran seringkali sulit dipahami hanya dengan metode tradisional. Penggunaan AR memungkinkan siswa untuk lebih mudah berinteraksi dengan konsep tersebut secara visual dan kinestetik (Silvester et al., 2024). Ketika siswa dapat "memegang" dan "memanipulasi" bentuk-bentuk geometris secara virtual, mereka akan lebih memahami hubungan antara sudut, sisi, dan dimensi objek, yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep tersebut.

Selain itu, AR juga mampu memberikan umpan balik langsung kepada siswa. Sebagai contoh, saat siswa memecahkan soal matematika yang melibatkan

pecahan, aplikasi AR bisa menampilkan visualisasi yang interaktif tentang bagaimana pecahan-pecahan tersebut terbagi. Jika ada kesalahan dalam pemahaman, AR dapat memberikan penjelasan atau petunjuk secara real-time sehingga siswa bisa segera memperbaiki kesalahan dan belajar lebih efektif.

Keunggulan AR dalam meningkatkan pemahaman matematika di sekolah dasar juga terlihat dari kemampuannya untuk menghadirkan simulasi dan eksperimen virtual (Tohir et al., 2024). Misalnya, dalam mempelajari pengukuran atau volume, siswa dapat menggunakan AR untuk melihat bagaimana bentuk-bentuk tertentu bisa diisi atau dikosongkan secara visual. Hal ini akan memberikan pengalaman langsung kepada siswa yang memperkuat pengetahuan mereka tanpa perlu menggunakan alat peraga fisik.

Lebih jauh, teknologi AR juga mampu menyesuaikan tingkat kesulitan materi sesuai dengan kemampuan siswa (Wibowo, 2023). Dengan

personalisasi ini, siswa yang mengalami kesulitan dapat diberikan visualisasi tambahan, sementara siswa yang lebih cepat memahami bisa diajak untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks.

Tidak hanya itu, integrasi AR dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar juga dapat meningkatkan motivasi siswa (Indrayati et al., 2024). Pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi cenderung lebih menarik bagi anak-anak yang tumbuh di era digital. Dengan AR, mereka merasa seperti sedang bermain sambil belajar, yang pada akhirnya dapat menghilangkan rasa takut atau jenuh terhadap mata pelajaran yang sering dianggap sulit ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Tohir et al., (2024) menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan AR dalam pembelajaran matematika memiliki tingkat pemahaman yang lebih baik dibandingkan dengan mereka yang menggunakan metode tradisional. Visualisasi yang jelas dan interaktif membuat

mereka lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak dan rumit.

Dalam proses implementasi AR di sekolah dasar, guru juga memainkan peran penting. Guru tidak hanya bertugas mengoperasikan teknologi ini, tetapi juga harus mampu mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam rencana pelajaran yang sudah ada. Pelatihan dan bimbingan bagi guru sangat diperlukan agar mereka dapat memanfaatkan potensi AR secara optimal dan menyesuaikannya dengan kebutuhan siswa.

Dari segi pengembangan, banyak perusahaan teknologi dan pengembang aplikasi yang mulai fokus pada pembuatan konten pendidikan berbasis AR, terutama untuk matematika (Sutopo, 2022). Konten-konten ini dirancang agar sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan pembelajaran siswa di sekolah dasar, sehingga memudahkan guru dalam menggunakannya sebagai alat bantu ajar.

Penggunaan AR juga dapat memfasilitasi kolaborasi antara siswa. Mereka bisa bekerja sama

dalam memecahkan masalah yang diberikan melalui simulasi AR (Mukhid, 2023). Aktivitas ini tidak hanya meningkatkan pemahaman matematika, tetapi juga mengasah kemampuan sosial dan kerjasama mereka, yang penting dalam proses pembelajaran di sekolah dasar.

Kesimpulannya, implementasi AR dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar menawarkan banyak keuntungan, mulai dari visualisasi yang lebih baik, peningkatan motivasi belajar, hingga personalisasi materi.

2. Peran *Augmented Reality* (AR) dalam Memfasilitasi Pembelajaran yang Lebih Efektif dan Menyenangkan

Augmented Reality (AR) telah membawa transformasi besar dalam dunia pendidikan dengan kemampuannya menghadirkan pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan (Jamil et al., 2024). Teknologi ini memungkinkan penggabungan dunia nyata dengan elemen digital yang interaktif, sehingga siswa dapat melihat objek virtual seolah-

olah berada di depan mereka. Dengan AR, materi pembelajaran yang sebelumnya bersifat abstrak dan sulit dipahami kini dapat divisualisasikan dalam bentuk yang nyata dan mudah diakses, yang pada akhirnya membuat proses belajar menjadi lebih menarik.

Salah satu peran utama AR dalam pembelajaran adalah memberikan pengalaman visual yang mendalam. AR memungkinkan siswa untuk mempelajari konsep yang kompleks melalui objek 3D atau animasi yang dapat mereka amati dan manipulasi secara langsung. Interaksi langsung ini tidak hanya membuat materi lebih mudah dipahami, tetapi juga memperkuat ingatan siswa terhadap informasi yang dipelajari.

Selain itu, AR juga mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan elemen visual yang interaktif dan permainan edukatif berbasis AR, siswa cenderung lebih aktif dan tertarik untuk terlibat dalam pembelajaran (Putri, 2024). Pengalaman belajar yang imersif ini memberikan

kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri, bereksperimen, dan menemukan jawaban sendiri melalui eksplorasi, yang semuanya sangat mendukung proses pembelajaran yang aktif dan menyenangkan.

Salah satu kelebihan AR adalah kemampuannya untuk memfasilitasi pembelajaran yang bersifat personal dan adaptif (Resti et al., 2024). Aplikasi AR dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan tingkat pemahaman siswa secara individual. Ketika siswa kesulitan dalam memahami suatu materi, aplikasi AR dapat memberikan petunjuk tambahan atau visualisasi yang lebih mendetail untuk membantu mereka memahami (Setiawan et al., 2023). Sebaliknya, siswa yang lebih cepat memahami dapat diberikan tantangan tambahan untuk memperdalam pemahaman mereka.

Teknologi AR juga sangat mendukung pembelajaran kolaboratif (Gunawan, 2024). Dalam kegiatan kelompok, siswa dapat bekerja sama untuk memecahkan masalah atau

menjalankan simulasi yang melibatkan penggunaan AR. Aktivitas kolaboratif ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial dan kerjasama yang penting dalam proses pendidikan.

AR juga dapat mengubah lingkungan belajar yang konvensional menjadi lebih dinamis dan interaktif. Kelas tradisional yang biasanya bersifat satu arah, di mana guru memberikan penjelasan dan siswa mendengarkan, dapat diubah menjadi lingkungan belajar yang lebih aktif. Dengan AR, guru bisa menggunakan teknologi ini untuk membuat presentasi lebih interaktif, sementara siswa dapat berpartisipasi langsung dengan materi yang ditampilkan (Bianome et al., 2024).

Secara keseluruhan, AR memainkan peran penting dalam meningkatkan efektivitas dan kesenangan dalam proses pembelajaran. Dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif, interaktif, dan adaptif, AR membantu siswa tidak hanya memahami materi

pelajaran dengan lebih baik, tetapi juga lebih termotivasi untuk terus belajar. Penggunaan AR dalam pendidikan tidak hanya menawarkan cara baru dalam menyampaikan pengetahuan, tetapi juga membentuk ulang cara siswa berinteraksi dengan dunia pembelajaran.

3. Tantangan dan Solusi dalam Penerapan *Augmented Reality* (AR) pada Proses Pembelajaran

Penerapan *Augmented Reality* (AR) dalam proses pembelajaran menawarkan banyak potensi, namun juga dihadapkan dengan berbagai tantangan yang harus diatasi untuk mencapai implementasi yang efektif. Berdasarkan beberapa artikel jurnal, tantangan utama meliputi aspek teknis, pedagogis, hingga masalah biaya dan infrastruktur. Tantangan-tantangan ini memerlukan solusi yang spesifik agar teknologi AR dapat diintegrasikan dengan baik ke dalam sistem pendidikan dan memberikan manfaat yang optimal bagi siswa dan guru.

Salah satu tantangan teknis utama yang sering dibahas dalam literatur adalah kebutuhan akan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung. AR membutuhkan perangkat seperti *smartphone*, tablet, atau kacamata AR yang kompatibel, serta aplikasi AR yang canggih (Yasin et al., 2023). Di banyak sekolah, terutama yang berada di daerah dengan akses teknologi yang terbatas, ketersediaan perangkat ini masih menjadi masalah. Selain itu, tidak semua aplikasi AR dirancang dengan baik untuk pendidikan, sehingga bisa jadi aplikasi yang digunakan tidak sesuai dengan kurikulum atau tujuan pembelajaran. Untuk mengatasi masalah ini, perlu adanya pengembangan aplikasi AR yang ramah pendidikan, serta subsidi atau bantuan teknologi untuk sekolah-sekolah yang memiliki keterbatasan akses.

Selain tantangan teknis, ada pula tantangan dalam hal pedagogi. Guru sering kali belum memiliki keterampilan yang cukup untuk menggunakan teknologi AR secara efektif dalam pengajaran (Isti'ana, 2024). Dalam jurnal-

jurnal yang membahas implementasi teknologi pendidikan, banyak yang menyoroti bahwa integrasi teknologi baru seperti AR memerlukan pelatihan intensif bagi guru. Guru perlu memahami cara menggunakan aplikasi AR, serta bagaimana teknologi ini dapat diintegrasikan ke dalam metode pengajaran mereka tanpa mengganggu alur pembelajaran tradisional. Untuk mengatasi hal ini, pelatihan profesional dan bimbingan teknis bagi guru sangat diperlukan, sehingga mereka dapat merasa nyaman menggunakan AR sebagai alat bantu pengajaran.

Tantangan lainnya adalah terkait dengan adaptasi siswa terhadap teknologi baru. Meskipun siswa umumnya lebih terbuka terhadap penggunaan teknologi, beberapa penelitian menunjukkan bahwa tidak semua siswa merespons dengan baik terhadap perubahan mendadak dari metode pengajaran tradisional ke penggunaan AR. Beberapa siswa mungkin merasa bingung atau kesulitan dalam memahami cara kerja teknologi ini, yang dapat mengganggu proses

pembelajaran mereka. Untuk mengatasi tantangan ini, penerapan AR sebaiknya dilakukan secara bertahap dan disertai dengan penjelasan yang mendalam kepada siswa tentang cara menggunakannya, sehingga mereka bisa merasa lebih percaya diri dalam memanfaatkan teknologi tersebut.

Masalah biaya juga menjadi salah satu hambatan utama dalam penerapan AR (Rosidin et al., 2024). Pengadaan perangkat keras yang mendukung teknologi AR, pengembangan aplikasi, serta pelatihan guru memerlukan investasi yang tidak sedikit. Sekolah-sekolah yang memiliki anggaran terbatas mungkin kesulitan untuk menyediakan infrastruktur yang memadai untuk mendukung penggunaan AR. Solusinya adalah dengan kerja sama antara sektor swasta dan pemerintah untuk memberikan subsidi atau program bantuan teknologi bagi sekolah. Selain itu, penggunaan teknologi AR berbasis *cloud* atau aplikasi berbasis *web* dapat menjadi alternatif yang lebih murah dibandingkan perangkat AR yang

memerlukan kacamata atau perangkat khusus.

Keamanan data dan privasi juga menjadi perhatian dalam penerapan AR (Arrofi et al., 2024). Beberapa aplikasi AR memerlukan akses ke kamera dan lokasi siswa, yang dapat menimbulkan masalah terkait privasi dan keamanan data. Dalam jurnal-jurnal yang membahas teknologi pendidikan, banyak peneliti menyoroti pentingnya penerapan standar keamanan yang ketat untuk melindungi data pribadi siswa dan mencegah penyalahgunaan informasi. Solusi yang diajukan meliputi penggunaan aplikasi AR yang memiliki kebijakan privasi yang jelas dan mematuhi regulasi perlindungan data.

Kemudian, tantangan dalam hal keterlibatan siswa juga perlu diperhatikan. Meskipun AR cenderung menarik perhatian siswa, penelitian menunjukkan bahwa ketergantungan yang berlebihan pada teknologi visual seperti AR bisa menurunkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan analitis. Beberapa siswa mungkin hanya terfokus pada

aspek visual tanpa benar-benar memahami konsep di balik materi yang dipresentasikan. Untuk mengatasi hal ini, guru harus memastikan bahwa penggunaan AR tetap seimbang dengan metode pengajaran tradisional yang melibatkan diskusi, pemecahan masalah, dan penalaran kritis.

Terkait dengan tantangan infrastruktur, di banyak daerah, terutama di negara berkembang, jaringan internet yang stabil masih menjadi masalah. AR sering kali membutuhkan koneksi internet yang kuat untuk menjalankan aplikasi dengan lancar. Tanpa akses internet yang memadai, pengalaman pembelajaran melalui AR bisa terganggu. Oleh karena itu, solusi yang diusulkan adalah pengembangan aplikasi AR yang bisa digunakan secara *offline*, atau peningkatan infrastruktur jaringan di sekolah-sekolah yang berada di daerah terpencil.

Terakhir, salah satu tantangan yang muncul dari berbagai penelitian adalah masalah keberlanjutan. AR adalah teknologi yang terus berkembang, dan pembaruan perangkat serta

aplikasi mungkin diperlukan secara berkala (Wardani et al., 2024). Ini bisa menjadi tantangan bagi sekolah-sekolah yang sudah berinvestasi besar dalam perangkat dan aplikasi, tetapi kemudian harus memperbarui teknologi mereka secara berkala. Solusinya adalah dengan memilih *platform* dan aplikasi AR yang dapat *diupdate* secara otomatis tanpa memerlukan biaya tambahan, atau dengan memilih solusi berbasis *cloud* yang dapat diakses dari berbagai perangkat.

Secara keseluruhan, meskipun terdapat berbagai tantangan dalam penerapan AR dalam proses pembelajaran, ada banyak solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi hambatan tersebut. Dengan perencanaan yang matang, dukungan dari berbagai pihak, dan pengembangan teknologi yang terus berlangsung, AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan di masa depan.

D. Kesimpulan

Implementasi *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan,

khususnya pada pembelajaran matematika di sekolah dasar, menawarkan berbagai manfaat signifikan. Teknologi AR memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan dan berinteraksi dengan konsep-konsep abstrak, seperti geometri dan pecahan, yang sering kali sulit dipahami melalui metode tradisional. Dengan menghadirkan objek-objek tiga dimensi secara virtual, siswa dapat lebih mudah memahami materi dengan cara yang interaktif dan menarik, yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman mereka terhadap pelajaran.

Selain itu, AR juga memungkinkan pembelajaran yang lebih personal dan adaptif. Teknologi ini dapat menyesuaikan tingkat kesulitan materi dengan kemampuan masing-masing siswa, sehingga siswa yang lebih lambat dapat diberikan bantuan tambahan, sementara siswa yang lebih cepat dapat diberikan tantangan yang lebih kompleks. AR juga membantu siswa untuk lebih termotivasi dalam belajar karena memberikan pengalaman yang lebih menyenangkan, seolah-olah mereka sedang bermain sambil belajar.

Namun, penerapan AR dalam pendidikan juga menghadapi sejumlah tantangan. Masalah teknis seperti ketersediaan perangkat dan infrastruktur, biaya pengadaan teknologi, serta keterampilan guru dalam menggunakan AR masih menjadi hambatan. Tidak semua sekolah memiliki akses ke perangkat yang mendukung AR, dan guru sering kali memerlukan pelatihan tambahan untuk bisa memanfaatkan teknologi ini secara optimal. Selain itu, masih diperlukan pengembangan aplikasi AR yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan pendidikan.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, beberapa solusi telah diusulkan, termasuk pengembangan aplikasi AR yang lebih ramah pendidikan, subsidi teknologi untuk sekolah yang kurang mampu, serta pelatihan profesional bagi guru. Penggunaan aplikasi berbasis *cloud* atau *offline* juga dapat menjadi alternatif untuk mengatasi keterbatasan infrastruktur, seperti masalah jaringan internet. Dengan perencanaan yang baik dan dukungan dari berbagai pihak, AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan

dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, A., & Fitria, Y. (2023). Transformasi Peningkatan Kualitas Pembelajaran di Sekolah Dasar Melalui Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 5463-5477.
- Arrofi, R. A., Ajie, R., Hersya, D. A., & Sutabri, T. (2024). Metaverse dan Implikasinya Pada Privasi dan Keamanan Data Pengguna. *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, 2(1).
- Bianome, B. C. F., Nahak, K. E. N., Hendrik, G. N., Ndiy, I., Hana, V., & Hoar, M. D. (2024). Analisis Penerapan Media Prisma Berbasis Augmented Reality dengan Model Knisley pada Materi Prisma Kelas V SD Kuanino 3 Kota Kupang. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 7(2), 926-938.
- Dinarti, S. (2024). Pengaruh Alat Peraga Berbasis Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *JEDMA Jurnal Edukasi Matematika*, 5(1), 9-18.
- Gunawan, T. (2024). Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Pengalaman Pengguna Dalam Aplikasi Edukasi. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4362-4368.

- Hadi, H., & Zahrani, D. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Geometri Dan Aritmatika Sosial Siswa Kelas V Menggunakan Media *Augmented Reality*. *Renjana Pendidikan Dasar*, 4(2), 135-141.
- Isti'ana, A. (2024). Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran Pendidikan Islam. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(1), 302-310.
- Jamil, M. A., Haetami, A., Mayasari, M., Aina, M., Sukini, S., & Ulimaz, A. (2024). Peran Teknologi 5G Dalam Mendorong Inovasi Pembelajaran. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(1), 1841-1853.
- Kisno, K., & Fatmawati, N. (2023). Difusi Inovasi Aplikasi Quiver 3-D Berbasis Teknologi *Augmented Reality* Pada Lembaga Pendidikan Anak Usia Dini. *Kiddo: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 4(2), 29-48.
- Miagusttin, A. P., Syakori, K. R., Nurhangesti, M., Septiani, R., Alifiya, S. N., & Ningrum, T. S. (2019). Penerapan Teknologi dalam Pembelajaran: Menghadapi Era Digital di Abad ke-21.
- Mukhid, M. P. (2023). Disain Teknologi dan Inovasi Pembelajaran dalam Budaya Organisasi di Lembaga Pendidikan. *Pustaka Egaliter*.
- Permatasari, K. G. (2021). Problematika Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Pedagogy*, 14(2), 68-84.
- Pimay, A., & Savitri, F. M. (2021). Dinamika Dakwah Islam di Era Modern. *Jurnal Ilmu Dakwah*, 41(1), 43-55.
- Putri, A. E. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Digital dalam Pembelajaran Sejarah untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 9(2), 533-540.
- Resti, N., Ridwan, R., Palupy, R. T., & Riandi, R. (2024). Inovasi Media Pembelajaran Menggunakan AR (*Augmented Reality*) pada Materi Sistem Pencernaan:(Learning Media Innovation Using Augmented Reality on Digestive System Material). *BIODIK*, 10(2), 238-248.
- Rosidin, R., Aina, M., Ahmad, A., Saifullah, S., Putranto, A., & Rahardian, R. L. (2024). Peran Teknologi Augmented Reality (Ar) dalam Pembelajaran Interaktif di Perguruan Tinggi. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(4), 13734-13741.
- Rosidin, R., Aina, M., Ahmad, A., Saifullah, S., Putranto, A., & Rahardian, R. L. (2024). Peran Teknologi *Augmented Reality* (Ar) Dalam Pembelajaran Interaktif Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(4), 13734-13741.
- Sari, R. K. (2021). Penelitian Kepustakaan dalam

- Penelitian Pengembangan Pendidikan Bahasa Indonesia. *Jurnal Borneo Humaniora*, 4(2), 60-69.
- Setiawan, Z., Gunawan, I. P., Setiawan, I. K., Lukmana, H. H., Angkawijaya, Y., & Arsana, I. N. A. (2023). *Buku Ajar Multimedia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Setiawan, Z., Pustikayasa, I. M., Jayanegara, I. N., Setiawan, I. N. A. F., Putra, I. N. A. S., Yasa, I. W. A. P., ... & Gunawan, I. G. D. (2023). *PENDIDIKAN MULTIMEDIA: Konsep dan Aplikasi pada era revolusi industri 4.0 menuju society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sugiarso, B. A., Narasiang, B. S., Pranajaya, S. A., Gunawan, T., Fayola, A. D., Marzuki, M., & Arifianto, T. (2024). Penerapan Teknologi *Augmented Reality* dalam Menyajikan Materi Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4999-5004.
- 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.
- Wardani, F. P., Widiyastuti, S., Ferisca, H. G., Scaferi, T. A., & Fesca, L. O. (2024). *The Evolution of Education in the Singularity Era: Facing the Opportunities and Challenges of Future Technologies*. *Indonesian Journal of Economic & Management Sciences*, 2(4), 687-702.
- Yasin, M., Kelrey, F., Ghony, M. A., Syaiful, M., Karuru, P., Pertiwi, A., ... & Aryanti, N. (2023). *MEDIA PEMBELAJARAN INOVATIF: Menerapkan Media Pembelajaran Kreatif untuk Menyongsong Pendidikan di Era Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Yeni, E. M. (2015). Kesulitan Belajar Matematika di Sekolah Dasar. *JUPENDAS (Jurnal Pendidikan Dasar)*, 2(2).