

PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA ENSIKLOPEDIA BERBASIS AUGMENTED REALITY TERHADAP MOTIVASI BELAJAR SISWA SEKOLAH DASAR

Andi Marshanawiah¹, Rifda Mardian Arif², Gamar Abdullah³, Meylan Saleh⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Gorontalo

andimarshanawiah@ung.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima (Mei) (2025)
Disetujui (Juni) (2025)
Dipublikasikan (Juni) (2025)

Keywords:

Media Ensiklopedia, Augmented Reality, Motivasi Belajar, Sekolah Dasar

Abstrak

Pendidikan yang berkualitas memerlukan pendekatan inovatif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, terutama dalam materi yang sulit dipahami seperti bangun ruang. Salah satu teknologi yang dapat mendukung hal ini adalah Augmented Reality (AR), yang memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan objek tiga dimensi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penggunaan media ensiklopedia berbasis AR terhadap motivasi belajar siswa di Sekolah Dasar. Penelitian ini menggunakan desain Pre-experimental dengan pendekatan One-Group Pretest-Posttest Design, yang melibatkan 13 siswa kelas V SDN 20 Pulubala Kota Gorontalo sebagai sampel. Data dikumpulkan melalui angket motivasi, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan media AR dapat meningkatkan motivasi belajar siswa secara signifikan. Sebelum perlakuan, sebagian besar siswa memiliki motivasi belajar yang rendah hingga cukup, namun setelah menggunakan media AR, mayoritas siswa menunjukkan peningkatan motivasi ke kategori sangat tinggi dan tinggi. Uji statistik paired sample t-test menunjukkan perbedaan yang signifikan antara motivasi siswa sebelum dan setelah perlakuan ($p \leq 0,05$). Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media ensiklopedia berbasis AR efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa, yang berdampak positif pada pemahaman materi bangun ruang. Penelitian ini juga memberikan kontribusi penting dalam pengembangan kurikulum pendidikan berbasis teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar.

Abstract

Quality education requires innovative approaches to enhance student motivation, particularly in challenging subjects like spatial geometry. One technology that can support this is Augmented Reality (AR), which allows students to interact directly with three-dimensional objects. This study aims to examine the effect of an AR-based encyclopedia media on student motivation in elementary school learning. The research adopts a Pre-experimental design with a One-Group Pretest-Posttest Design approach, involving 13 fifth-grade students from SDN 20 Pulubala, Gorontalo, as the sample. Data were collected through motivation questionnaires, observations, and documentation. The findings indicate that the use of AR media significantly improves student motivation. Prior to the intervention, most students showed low to moderate motivation, but after using AR, the majority demonstrated increased motivation, reaching very high and high levels. A paired sample t-test revealed a significant difference in motivation before and after the intervention ($p \leq 0.05$). Based on these findings,

it can be concluded that the use of AR-based encyclopedia media is effective in enhancing student motivation, positively impacting their understanding of spatial geometry. This study also contributes to the development of technology-based educational curricula to improve the quality of learning in elementary schools.

Pendahuluan

Pendidikan yang berkualitas merupakan landasan penting bagi perkembangan generasi penerus bangsa. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam pendidikan adalah motivasi belajar siswa, yang berperan besar dalam mencapai tujuan pembelajaran secara efektif. Pembelajaran yang tidak menarik atau monoton dapat menurunkan motivasi siswa untuk belajar. Salah satu materi yang sering dianggap sulit oleh siswa adalah materi bangun ruang. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa terhadap materi tersebut.

Teknologi, khususnya media berbasis *Augmented Reality (AR)*, telah berkembang pesat dan menawarkan potensi besar dalam dunia pendidikan. Media *AR* memungkinkan integrasi elemen-elemen virtual dengan dunia nyata yang dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa secara interaktif. Salah satu bentuk media *AR* yang dapat digunakan dalam pendidikan adalah ensiklopedia berbasis *AR*. Ensiklopedia berbasis *AR* merupakan *platform* yang menyediakan informasi dalam bentuk 3D yang dapat berinteraksi langsung dengan pengguna. Melalui teknologi ini, siswa dapat melihat objek bangun ruang dalam bentuk tiga dimensi yang dapat diputar dan dipelajari lebih detail, sehingga memudahkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep geometris yang abstrak. Penelitian Javaheri et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan *AR* dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang kompleks seperti bangun ruang. Namun, meskipun teknologi ini memiliki potensi yang besar, implementasinya dalam pembelajaran di Indonesia terutama di sekolah dasar masih terbatas.

Di sisi lain, pada praktik pembelajaran di SDN 20 Pulubala Kota Gorontalo, pembelajaran bangun ruang masih dilakukan dengan metode konvensional seperti ceramah dan gambar dua dimensi yang kurang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa. Hal ini berpotensi menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep geometris yang abstrak. Kesenjangan antara idealnya penggunaan teknologi dalam pendidikan dan kenyataan yang terjadi di lapangan menunjukkan

perlu upaya untuk mengintegrasikan media ensiklopedia dengan teknologi *AR* dalam pembelajaran bangun ruang.

Berbagai penelitianpun telah membahas pentingnya teknologi dalam pendidikan. Menurut Guntur et al. (2020), penggunaan *AR* dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik. *AR* memberi kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi dengan objek 3D, yang dapat memperjelas konsep bangun ruang yang sulit dipahami jika hanya menggunakan gambar dua dimensi. Dengan demikian, *AR* dapat meningkatkan pemahaman siswa dan mendorong mereka untuk lebih aktif dalam pembelajaran.

Namun, meskipun *AR* memiliki potensi untuk meningkatkan motivasi belajar, implementasinya tidak selalu berjalan mulus. Penelitian oleh Radu et al. (2022) menunjukkan bahwa meskipun *AR* dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi, pengintegrasian teknologi ini dalam kurikulum pendidikan masih menghadapi berbagai tantangan. Beberapa faktor seperti keterbatasan infrastruktur, keterampilan pengajar, dan kurangnya pelatihan bagi guru menjadi hambatan utama dalam penerapan *AR* di ruang kelas.

Kesenjangan antara teori dan praktik ini menuntut adanya penelitian yang dapat menjembatani dan memberikan bukti empiris mengenai pengaruh media *AR* terhadap motivasi belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan fokus pada pengaruh penggunaan media ensiklopedia berbasis *AR* dalam pembelajaran bangun ruang di SDN 20 Pulubala Kota Gorontalo. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan bukti yang mendukung pengaruh positif media *AR* terhadap motivasi belajar siswa, yang pada gilirannya dapat memperbaiki kualitas pembelajaran di sekolah dasar.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam penggunaan media pembelajaran berbasis *AR*, khususnya dalam konteks pembelajaran di sekolah dasar. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan kurikulum pendidikan yang lebih inovatif dan relevan dengan perkembangan teknologi saat ini.

Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan *Pre-experimental Design* dengan jenis desain *One-Group Pretest-Posttest Design*, yang berlokasi di SDN 20 Pulubala Kota Gorontalo. Desain ini dipilih untuk mengukur perubahan motivasi belajar siswa sebelum

dan setelah penerapan perlakuan menggunakan media ensiklopedia berbasis *Augmented Reality (AR)*.

Populasi penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas V di SDN 20 Pulubala Kota Gorontalo, yang berjumlah 13 siswa. Mengingat jumlah populasi yang terbatas, seluruh siswa kelas V tersebut dijadikan sampel dalam penelitian ini. Oleh karena itu, sampel penelitian terdiri dari 13 siswa yang menjadi subjek penelitian.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama: pertama, angket yang berfungsi sebagai instrumen untuk mengukur tingkat motivasi belajar siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) perlakuan dengan menggunakan media ensiklopedia berbasis *AR*; kedua, observasi dengan menggunakan lembar *checklist* yang dirancang khusus untuk memantau konsistensi dan kesesuaian penerapan media *AR* dalam pembelajaran bangun ruang; dan ketiga, dokumentasi yang meliputi catatan lapangan, foto, serta rekaman yang menjadi bukti fisik dan mendukung validitas pelaksanaan penelitian di lapangan.

Hasil Penelitian

Hasil Analisis Data Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Media Ensiklopedia berbasis *Augmented Reality*

Data observasi dihitung berdasarkan jumlah jawaban “Ya” atau “Tidak” dalam keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media ensiklopedia berbasis *Augmented Reality*. Jawaban “Ya” diberi bobot nilai 1, sedangkan jawaban “Tidak” diberi nilai 0. Setelah total jawaban dihitung, jumlahnya kemudian dibagi dengan keseluruhan kegiatan. Selanjutnya, hasil perhitungan tersebut dikonversi ke dalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media ensiklopedia berbasis *Augmented Reality*.

Tabel 1. Hasil Analisis Data Lembar Checklist Penerapan Pembelajaran Menggunakan Media Ensiklopedia berbasis *Augmented Reality*

Pertemuan	Keterlaksanaan (%)	Kategori
1	95%	Sangat Baik
2	95%	Sangat Baik
3	100%	Sangat Baik
4	100%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 1, penerapan pembelajaran menggunakan Media Ensiklopedia berbasis *Augmented Reality* menunjukkan konsistensi yang sangat baik pada keempat pertemuan. Hal ini terbukti dari keterlaksanaan aspek- aspek yang selalu mencapai kategori Sangat Baik.

Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Dalam analisis statistik deskriptif ini, perhitungan meliputi distribusi frekuensi, nilai minimum, nilai maksimum, nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi dan persentase untuk menggambarkan motivasi belajar sebelum dan setelah perlakuan. Data yang telah diolah dengan teknik analisis deskriptif akan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Kategori Level Motivasi Belajar Siswa Sebelum dan Setelah Perlakuan

Kategori Level Motivasi	Motivasi (Sebelum Perlakuan)		Motivasi (Setelah Perlakuan)	
	Frekuensi	Persen (%)	Frekuensi	Persen (%)
(81-100) Sangat Tinggi	0	0	5	38,46
(61-80) Tinggi	0	0	8	61,54
(41-60) Cukup	7	53,85	0	0
(21-40) Rendah	6	46,15	0	0
(<20) Sangat Rendah	0	0	0	0
Total	13	100	13	100

Berdasarkan Tabel 2, sebelum perlakuan diberikan, mayoritas siswa berada pada kategori motivasi cukup, sementara sisanya tergolong dalam kategori motivasi rendah. Pada tahap ini, tidak ditemukan siswa yang mencapai kategori motivasi tinggi maupun sangat tinggi. Setelah perlakuan diberikan, terjadi perubahan yang signifikan pada distribusi kategori motivasi belajar siswa. Sebagian siswa kini berhasil mencapai kategori motivasi sangat tinggi serta tinggi, menunjukkan peningkatan yang substansial. Siswa yang sebelumnya berada di kategori rendah dan sebagian di kategori cukup, kini berpindah ke kategori motivasi yang lebih baik.

Tabel 3. Statistik Deskriptif

Statistik Deskriptif	Nilai Statistik	
	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan
Jumlah Sampel	13	13
Skor Minimum	35,00	75,00
Skor Maksimum	60,00	90,00
Skor Rata-rata	46,92	82,31
Standar Deviasi	9,14	4,73

Berdasarkan Tabel 3, terlihat peningkatan yang konsisten pada motivasi belajar siswa setelah diberikan perlakuan. Skor rata-rata motivasi belajar siswa mengalami kenaikan yang signifikan, dari 44,20 sebelum perlakuan menjadi 61,41 sesudah perlakuan. Peningkatan ini juga didukung oleh kenaikan nilai minimum dan maksimum skor motivasi, yang mengindikasikan pergeseran positif pada rentang skor keseluruhan siswa. Menariknya, standar deviasi juga menunjukkan penurunan, dari 6,63 menjadi 4,54, menandakan bahwa data skor motivasi siswa menjadi lebih homogen atau tidak terlalu menyebar setelah perlakuan dibandingkan kondisi awal.

Hasil Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data dalam sampel berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Kriteria pengambilan keputusan:

- 1) Jika nilai signifikansi ($p > 0,05$), maka data dinyatakan berdistribusi normal.
- 2) Jika nilai signifikansi ($p \leq 0,05$), maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data *Shapiro Wilk*

	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan
Nilai Statistik	0,876	0,885
Derajat Kebebasan	13	13
Nilai Signifikansi	0,062	0,083

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro Wilk* menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebelum perlakuan adalah 0,062 ($\text{sig} > 0,05$) dan setelah perlakuan adalah 0,083 ($\text{sig} > 0,05$). Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data sebelum dan sesudah perlakuan berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis data dilanjutkan dengan uji *paired sample t-test* untuk menguji hipotesis penelitian.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara hasil pretest dan posttest terhadap motivasi belajar siswa setelah penggunaan Media Ensiklopedia berbasis *Augmented Reality*.

Tabel 5. Hasil Uji *Paired Sample T-Test*

Uji <i>Paired sample t-test</i>	Nilai t	Derajat Kebebasan	Nilai <i>Sig (2-tailed)</i>
	-18,666	12	0,000

Berdasarkan hasil uji *paired sample t-test* pada tabel 5, diperoleh nilai $t = -18,666$ dengan derajat kebebasan (df) = 12 dan nilai *Sig. (2-tailed)* = 0,000. Karena $Sig. \leq 0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara motivasi belajar siswa sebelum dan setelah perlakuan. Ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan penggunaan Media Ensiklopedia berbasis *Augmented Reality* terhadap motivasi belajar siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media ensiklopedia berbasis *Augmented Reality (AR)* dalam pembelajaran bangun ruang di SDN 20 Pulubala Kota Gorontalo memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pengaruh motivasi belajar siswa. Penerapan media *AR* dalam pembelajaran terbukti efektif, yang terlihat dari keterlaksanaan yang sangat baik pada setiap pertemuan, dengan persentase antara 95% hingga 100%. Hal ini mengindikasikan bahwa *AR* dapat diterapkan dengan baik dalam pembelajaran bangun ruang, yang sejalan dengan teori teknologi pembelajaran yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi yang diterapkan dengan baik dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Zhao et al., 2022). *AR* memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan objek 3D, memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep-konsep geometris yang rumit. Hal ini didukung oleh Gargrishes et al. (2022), yang menjelaskan bahwa teknologi *AR* dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan meningkatkan perhatian siswa, yang berkontribusi pada pemahaman konsep-konsep sulit.

Motivasi belajar siswa juga mengalami peningkatan yang signifikan setelah penerapan media *AR*. Sebelum perlakuan, mayoritas siswa berada pada kategori motivasi yang cukup dan rendah, namun setelah penggunaan *AR*, sebagian besar siswa berada pada kategori motivasi yang sangat tinggi dan tinggi. Temuan ini sejalan dengan teori *Self-Determination (SDT)* yang menjelaskan bahwa teknologi interaktif seperti *AR* dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa (Jdaitawi et al., 2022). Dengan *AR*, siswa merasa lebih terlibat dalam pembelajaran, yang pada gilirannya meningkatkan motivasi mereka. Tom Dieck et al. (2023) juga mendukung temuan ini, yang menunjukkan bahwa *AR* dapat meningkatkan keterlibatan

siswa dalam pembelajaran, membuatnya lebih menarik dan menyenangkan. Penelitian oleh Purwanto & Fatayah (2022) lebih lanjut mengonfirmasi bahwa AR efektif dalam meningkatkan motivasi siswa, terutama untuk materi yang kompleks seperti bangun ruang, yang dapat membuat siswa lebih tertarik dan aktif dalam pembelajaran.

Peningkatan skor rata-rata motivasi siswa yang signifikan, dari 46,92 menjadi 82,31, juga menunjukkan perbaikan yang substansial dalam sikap dan keinginan siswa untuk belajar setelah menggunakan AR. Penurunan standar deviasi dari 9,14 menjadi 4,73 menunjukkan bahwa setelah penggunaan media AR, motivasi siswa menjadi lebih homogen, artinya mayoritas siswa menunjukkan peningkatan yang serupa dalam motivasi belajar. Penurunan variabilitas ini mendukung teori konstruktivisme, yang menekankan bahwa teknologi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa dapat memperkecil kesenjangan antara siswa dengan latar belakang yang berbeda. Dengan AR, siswa dapat belajar dengan kecepatan dan cara yang sesuai dengan kemampuan mereka, yang membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih inklusif dan merata (Dunleavy & Dede, 2014).

Selain itu, pengaruh positif AR terhadap pemahaman konsep-konsep abstrak, seperti bangun ruang, juga tercermin dalam hasil penelitian ini. Penggunaan AR memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek 3D, yang memperjelas sifat dan karakteristik bangun ruang. Hal ini mendukung teori visualisasi spasial yang menyatakan bahwa visualisasi tiga dimensi dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit dijelaskan hanya dengan gambar dua dimensi (Fiantika et al., 2018). Penelitian oleh Meita Putri et al. (2022) juga menunjukkan bahwa AR sangat efektif dalam mempermudah pemahaman terhadap konsep-konsep geometri yang abstrak. Dengan media AR, siswa tidak hanya mendapatkan penjelasan verbal dari guru, tetapi juga dapat melihat dan merasakan langsung bentuk bangun ruang, yang meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi tersebut.

Uji *paired sample t-test* yang menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p \leq 0,05$) memberikan bukti statistik bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara motivasi belajar siswa sebelum dan setelah perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa AR sebagai media pembelajaran memiliki pengaruh yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa, yang sejalan dengan penelitian oleh Gutiérrez & Fernández (2014) yang juga menemukan bahwa penggunaan AR dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran berbasis teknologi. Meskipun temuan ini sangat positif, implementasi AR di ruang kelas tetap menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur dan keterampilan pengajar dalam memanfaatkan teknologi ini secara maksimal. Penelitian oleh Perifanou et al.

(2022) menyebutkan bahwa faktor-faktor seperti kesiapan guru dan ketersediaan perangkat menjadi hambatan utama dalam penerapan *AR*, meskipun teknologi ini menawarkan potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Hasil penelitian ini juga memberikan kontribusi penting bagi pengembangan kurikulum pendidikan, khususnya dalam bidang matematika di sekolah dasar. Wibowo (2023) menekankan bahwa *AR* dapat mendukung kurikulum yang berbasis pada pengembangan keterampilan abad ke-21, yang menuntut siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan berkolaborasi. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa pengintegrasian teknologi *AR* pada ensiklopedia dalam pembelajaran dapat membuat kurikulum lebih inovatif dan relevan dengan perkembangan teknologi saat ini. Penelitian ini juga memberikan bukti bahwa ensiklopedia dengan teknologi *AR* dapat mengatasi tantangan dalam pembelajaran konsep-konsep abstrak seperti bangun ruang, yang sering kali sulit dipahami siswa menggunakan metode konvensional.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memberikan bukti bahwa media ensiklopedia berbasis *AR* memiliki dampak positif yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa dalam pembelajaran bangun ruang. Media *AR* tidak hanya meningkatkan motivasi, tetapi juga membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit dengan cara yang lebih menyenangkan dan menarik. Penerapan media *AR* dalam pembelajaran dapat memperbaiki kualitas pembelajaran di sekolah dasar, terutama untuk materi yang membutuhkan visualisasi yang lebih jelas, seperti bangun ruang. Dengan dukungan teori-teori pembelajaran dan hasil penelitian sebelumnya, temuan ini menegaskan pentingnya penggunaan teknologi dalam pendidikan untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa.

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media ensiklopedia berbasis *Augmented Reality (AR)* berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar siswa, khususnya dalam pembelajaran bangun ruang di SDN 20 Pulubala Kota Gorontalo. Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa penerapan media ensiklopedia berbasis *AR* telah berhasil meningkatkan motivasi belajar siswa yang sebelumnya tergolong rendah dan cukup, menuju kategori motivasi yang sangat tinggi dan tinggi setelah penerapan *AR*. Hal ini menunjukkan bahwa media ensiklopedia berbasis *AR* efektif dalam menarik perhatian siswa dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam pembelajaran, yang sesuai dengan harapan yang dinyatakan dalam pendahuluan tentang

pentingnya media inovatif dalam meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa terhadap materi yang sulit.

Selain itu, pengaruh positif penggunaan media ensiklopedia berbasis *AR* terhadap pemahaman konsep-konsep geometris yang abstrak juga terbukti, yaitu siswa dapat lebih mudah memahami bangun ruang melalui visualisasi tiga dimensi yang dapat diputar dan diamati secara langsung. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi teknologi *AR* dalam pendidikan, terutama untuk materi yang memerlukan representasi visual yang lebih jelas.

Prospek pengembangan hasil penelitian ini ke depan menunjukkan bahwa penggunaan *AR* dalam pembelajaran dapat diperluas ke berbagai materi pelajaran lainnya, dengan mempertimbangkan peningkatan infrastruktur dan pelatihan bagi pengajar. Pengembangan aplikasi *AR* yang lebih interaktif dan mudah digunakan di kelas juga perlu menjadi perhatian agar teknologi ini dapat diimplementasikan secara lebih luas di sekolah-sekolah dasar. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat memperluas sampel dan lokasi penelitian untuk menguji konsistensi hasil yang ditemukan dalam penelitian ini, serta mengeksplorasi berbagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan *AR* dalam pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). *Augmented Reality Teaching and Learning*. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_59
- Fiantika, F. R., Maknun, C. L., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2018). *Analysis of students' spatial thinking in geometry: 3D object into 2D representation*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012140>
- Gargrish, S., Sharma, L., Sharma, B., Tuli, N., & Pathania, M. (2022, March 9). *Analyzing the impact of Augmented Reality based Digital Environment on Students' Learning*. <https://doi.org/10.1109/ESCI53509.2022.9758186>
- Guntur, M. I. S., Setyaningrum, W., Retnawati, H., & Marsigit, M. (2020, January 10). *Assessing the Potential of Augmented Reality in Education*. *International Conference on E-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*. <https://doi.org/10.1145/3377571.3377621>
- Gutiérrez, J. M., & Fernández, M. D. (2014). *Applying augmented reality in engineering education to improve academic performance & student motivation*. *International Journal of Engineering Education*.

Javaheri, H., Altmeyer, K., Brünken, R., & Lukowicz, P. (2022, September 11). *Design of Augmented Reality based Environment to Promote Spatial Imagination for Mathematics Education in Elementary School*.
<https://doi.org/10.1145/3544793.3560380>

Jdaitawi, M., Muhaidat, F., Alsharoa, A., Alshlowi, A., Torki, M., & Abdelmoneim, M. (2022). The Effectiveness of Augmented Reality in Improving Students Motivation: An Experimental Study. *Athens Journal of Education*.
<https://doi.org/10.30958/aje.10-2-10>

Meita Putri, N. P. I., Suharta, I. G. P., & Astawa, I. W. (2022). Development of augmented reality based geometry learning media oriented to balinese architecture to improve ability student mathematics spatial. *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*.
<https://doi.org/10.29121/ijetmr.v9.i10.2022.1183>

Perifanou, M., Economides, A. A., & Nikou, S. A. (2022). Teachers' Views on Integrating Augmented Reality in Education: Needs, Opportunities, Challenges and Recommendations. *Future Internet*. <https://doi.org/10.3390/fi15010020>

Purwanto, K. K., & Fatayah, F. (2022). The Effectiveness of Using Reality Augmented Media to Increase The Students' Learning Motivation in Chemical Bonding Material. *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*.
<https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v11i2.7127>

Radu, I., Joy, T., Bott, I., Bowman, Y., & Schneider, B. (2022, May 30). A Survey of Educational Augmented Reality in Academia and Practice: Effects on Cognition, Motivation, Collaboration, Pedagogy and Applications. *International Conference on Immersive Learning Research Network*.
<https://doi.org/10.23919/iLRN55037.2022.9815979>

Tom Dieck, M. C., Cranmer, E. E., & Bamford, D. (2023). Can augmented reality (AR) applications enhance students' experiences? Gratifications, engagement and learning styles. *Information Technology & People*. <https://doi.org/10.1108/itp-10-2021-0823>

Wibowo, F. C. (2023). Effects of Augmented Reality Integration (ARI) based Model Physics Independent Learning (MPIL) for facilitating 21st-century skills (21-CS). *Journal of Technology and Science Education*. <https://doi.org/10.3926/jotse.1800>

Zhao, W., Cao, Z., & Liao, H. (2022, March 1). The Effects of Augmented Reality Learning Experiences on Students' Academic Performance: A Meta-Analysis Review. *International Conference on Information Management*.
<https://doi.org/10.1109/ICIM56520.2022.00012>