

Meningkatkan Pemahaman Bangun Ruang melalui Media *Augmented Reality* di Kelas V

Bakhtiar Prayogi, Cicilia Ika Rahayu Nita, Sulistyowati

Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Indonesia
bakhtiarprayogi@gmail.com

Abstract: *This research is motivated by the low understanding of fifth grade students on the material of spatial figures, which is caused by the limitations of conventional learning media in facilitating three-dimensional spatial visualization. Students have difficulty imagining the shape of the spatial figure only from two-dimensional images in textbooks, so the learning process becomes less meaningful. To overcome this problem, this study aims to improve the understanding of the concept of spatial figures through the use of Augmented Reality (AR) media. The research was conducted in the form of Classroom Action Research (CAR) with the Kemmis and McTaggart model, which was implemented in two cycles at Kebonsari 2 Elementary School, Malang City with 28 fifth grade students as subjects. Data were collected through written tests (pretest and posttest), observation, and documentation, and analyzed quantitatively and qualitatively. The results of the study showed a significant increase in student understanding, indicated by an increase in the average score from 64.61 (pretest) to 78.21 (cycle I), and 88.61 (cycle II). In addition, the use of AR media encouraged active student involvement, strengthened visualization skills, and created an interactive and enjoyable learning atmosphere. Thus, AR media has proven effective in improving the quality of mathematics learning in elementary school on spatial geometry.*

Key Words: *Spatial geometry; Augmented Reality; learning outcomes*

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman siswa kelas V terhadap materi bangun ruang, yang disebabkan oleh keterbatasan media pembelajaran konvensional dalam memfasilitasi visualisasi spasial tiga dimensi. Siswa kesulitan membayangkan bentuk bangun ruang hanya dari gambar dua dimensi di buku teks, sehingga proses pembelajaran menjadi kurang bermakna. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang melalui pemanfaatan media Augmented Reality (AR). Penelitian dilakukan dalam bentuk Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis dan McTaggart, yang dilaksanakan dalam dua siklus di SD Negeri Kebonsari 2 Kota Malang dengan subjek 28 siswa kelas V. Data dikumpulkan melalui tes tertulis (pretest dan posttest), observasi, dan dokumentasi, serta dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa, ditunjukkan dengan kenaikan rata-rata nilai dari 64,61 (pretest) menjadi 78,21 (siklus I), dan 88,61 (siklus II). Selain itu, penggunaan media AR mendorong keterlibatan aktif siswa, memperkuat kemampuan visualisasi, serta menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan. Dengan demikian, media AR terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika pada materi bangun ruang di sekolah dasar.

Kata kunci: Bangun ruang; Augmented Reality; hasil belajar

Pendahuluan

Pembelajaran matematika di sekolah dasar, khususnya pada materi bangun ruang, kerap menjadi tantangan tersendiri bagi para pendidik. Materi ini tidak sekadar mengajarkan rumus volume atau luas permukaan, tetapi menuntut kemampuan visualisasi spasial yang

baik dari siswa. Dalam kenyataannya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk tiga dimensi dari gambaran dua dimensi yang biasa mereka lihat di buku teks atau papan tulis. Keterbatasan ini sering kali membuat siswa tidak mampu memahami secara menyeluruh konsep yang diajarkan, apalagi mengaplikasikannya dalam konteks nyata.

Lebih jauh lagi, praktik pembelajaran matematika yang berlangsung di ruang kelas saat ini masih didominasi oleh pendekatan konvensional, yaitu guru sebagai pusat informasi dan siswa sebagai penerima pasif. Media pembelajaran yang digunakan pun cenderung terbatas pada alat bantu visual sederhana seperti gambar, poster, atau model bangun ruang dari kertas karton. Sementara itu, kebutuhan siswa abad ke-21 mengarah pada pengalaman belajar yang lebih bermakna, kontekstual, dan interaktif.

Di tengah perkembangan teknologi digital yang begitu pesat, dunia pendidikan pun dituntut untuk bertransformasi. Salah satu inovasi yang mendapat perhatian dalam beberapa tahun terakhir adalah penggunaan Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran. AR merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan objek virtual melalui perangkat digital, seperti smartphone atau tablet. Dalam konteks pembelajaran bangun ruang, AR dapat menghadirkan model bangun ruang tiga dimensi yang dapat diputar, diperbesar, bahkan dibedah secara virtual. Dengan demikian, siswa tidak hanya melihat bentuknya, tetapi juga memahami struktur dan hubungan antarunsur bangun tersebut secara langsung dan konkret. Penelitian-penelitian terkini pun menunjukkan bahwa penerapan media AR memiliki dampak positif terhadap pemahaman konsep siswa, termasuk dalam materi bangun ruang. Simamora dan Siregar (2024) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa media AR mampu meningkatkan ketertarikan siswa terhadap pembelajaran matematika karena sifatnya yang interaktif dan visual. Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan media AR menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Hal senada juga disampaikan oleh Joylitha, Agusdianita, dan Lusa (2024), yang menemukan bahwa siswa kelas V yang belajar menggunakan AR menunjukkan peningkatan pemahaman konsep serta motivasi belajar yang lebih tinggi.

Lebih lanjut, Mustaqim (2016) menegaskan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran tidak hanya mampu membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih nyata, tetapi juga meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini penting, mengingat bahwa keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar merupakan salah

satu kunci keberhasilan pembelajaran bermakna. Sementara itu, Lutfiani dan Yandari (2024) dalam penelitiannya tentang pengembangan media AR untuk bangun ruang menemukan bahwa AR memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan mengesankan bagi siswa, sehingga mempermudah mereka dalam mengingat dan memahami materi.

Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas penggunaan AR dalam pembelajaran matematika. Studi oleh Mustaqim (2016) menyatakan bahwa AR dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan memfasilitasi pemahaman konsep abstrak dalam matematika. Selanjutnya, penelitian oleh Elsayed dan Al-Najrani (2021) menunjukkan bahwa interaksi antara teks, kecakapan matematika, dan AR dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan motivasi siswa.

Dalam konteks pembelajaran bangun ruang, penelitian oleh Lutfiani dan Yandari (2024) menunjukkan bahwa penggunaan media AR dapat membantu siswa memahami konsep bangun ruang dan meningkatkan motivasi belajar mereka. Demikian pula, studi oleh Saputri dan Sibarani (2020) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi AR dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Implementasi AR dalam pembelajaran masih menghadapi beberapa tantangan. Penelitian oleh Saputri dan Sibarani (2020) menekankan pentingnya pengembangan aplikasi AR yang mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di kelas. Selain itu, studi oleh Mustaqim (2016) menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AR dalam pembelajaran sangat bergantung pada kesiapan guru dan ketersediaan infrastruktur teknologi yang memadai.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa integrasi teknologi, termasuk AR, ke dalam pembelajaran masih menemui berbagai kendala. Guru masih cenderung ragu dalam memanfaatkan teknologi karena keterbatasan pengetahuan teknis dan waktu untuk mengembangkan media pembelajaran yang sesuai. Saputri dan Sibarani (2020) mengungkapkan bahwa perlu adanya dukungan berupa pelatihan serta pengembangan aplikasi AR yang mudah digunakan dan sesuai dengan kurikulum agar teknologi ini benar-benar dapat diintegrasikan secara efektif dalam pembelajaran di sekolah dasar.

Melihat berbagai potensi dan tantangan tersebut, sangat penting dilakukan suatu penelitian tindakan kelas (PTK) yang berfokus pada penerapan media AR untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bangun ruang. Penelitian ini berangkat dari kebutuhan

untuk memperbaiki proses pembelajaran yang selama ini kurang mampu memfasilitasi siswa dalam memahami konsep tiga dimensi secara utuh. Dengan melibatkan siswa secara aktif dalam interaksi dengan objek virtual yang menyerupai bentuk nyata, diharapkan proses konstruksi pengetahuan menjadi lebih optimal sesuai dengan prinsip-prinsip konstruktivisme. Oleh karena itu, penelitian ini akan mencoba menjawab pertanyaan penting: sejauh mana media Augmented Reality dapat meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang siswa kelas V? Dengan penelitian tindakan kelas, guru sekaligus peneliti dapat mengamati secara langsung perubahan yang terjadi di kelas dan melakukan refleksi untuk perbaikan proses pembelajaran secara berkelanjutan. Harapannya, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa, tetapi juga menjadi pijakan bagi guru dan sekolah dalam mengembangkan strategi pembelajaran inovatif yang sejalan dengan perkembangan zaman.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis dan McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus. Subjek penelitian adalah 28 siswa kelas V di SD Negeri Kebonsari 2 Kota Malang. Setiap siklus terdiri atas empat tahapan, yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran termasuk media AR, lembar kerja, dan instrumen penilaian. Tahap tindakan dilakukan dengan mengintegrasikan media AR ke dalam proses pembelajaran matematika materi bangun ruang. Observasi dilakukan untuk mencatat aktivitas siswa selama pembelajaran, termasuk keterlibatan dan interaksi mereka dalam menggunakan media AR. Sedangkan tahap refleksi digunakan untuk mengevaluasi hasil dan merancang perbaikan untuk siklus berikutnya. Data dikumpulkan melalui tes tertulis (pretest dan posttest), observasi, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata dan persentase ketuntasan belajar siswa pada setiap siklus.

Hasil dan Pembahasan

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran Matematika di tingkat sekolah dasar, khususnya pada materi bangun ruang, pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) menjadi salah satu pendekatan inovatif yang menjanjikan. AR menghadirkan objek digital tiga dimensi yang dapat divisualisasikan secara nyata melalui perangkat seperti tablet atau smartphone. Teknologi ini berpotensi besar untuk membantu siswa memahami bentuk dan sifat bangun ruang secara lebih konkret, interaktif, dan menyenangkan. Untuk menelaah efektivitasnya, dilakukan proses pembelajaran dalam dua siklus, di mana setiap siklus menunjukkan karakteristik pendekatan dan hasil yang berbeda.

Dalam pelaksanaannya, tes dilakukan sebanyak tiga kali, dimulai dari siklus awal, kemudian dilanjutkan dengan siklus I, dan diakhiri dengan siklus II. Pada awalnya, hasil nilai

menulis biografi di siklus awal belum memenuhi kriteria yang diharapkan. Oleh karena itu, dilakukan perencanaan tindakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Pemecahan masalah ini dilaksanakan melalui dua siklus, di mana setiap siklus terdiri dari empat tahapan, yaitu perancangan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Pada awalnya, peserta didik belum menggunakan media pembelajaran. Namun, dalam prosesnya, mereka mulai diberikan media Augmented Reality.

Siklus pertama difokuskan pada pengenalan media AR kepada siswa. Dalam tahap ini, guru memperkenalkan materi bangun ruang seperti kubus dan balok melalui penjelasan konvensional, kemudian dilanjutkan dengan penggunaan aplikasi AR untuk menampilkan bentuk-bentuk bangun ruang tersebut secara tiga dimensi. Siswa diminta untuk memindai marker atau gambar tertentu yang telah dikaitkan dengan objek AR. Tampilan digital dari bangun ruang muncul di layar perangkat, memungkinkan siswa melihat bentuk geometris tersebut dari berbagai sudut pandang.

Oleh sebab itu, pada siklus II berbeda dengan siklus I, siklus II dirancang untuk lebih memberdayakan siswa dalam proses belajar melalui eksplorasi aktif menggunakan media AR. Dalam tahap ini, guru tidak hanya memperlihatkan bentuk bangun ruang, tetapi juga memberikan tugas eksploratif yang mendorong siswa untuk menggunakan fitur interaktif dalam aplikasi AR, seperti memutar objek, memperbesar bagian tertentu, serta mengukur panjang sisi secara virtual.

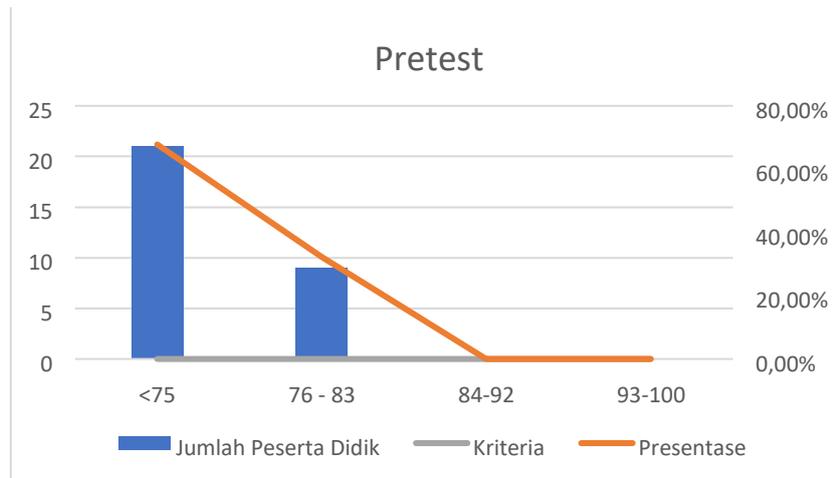
Siswa juga diarahkan untuk bekerja dalam kelompok kecil guna mendiskusikan sifat-sifat bangun ruang yang mereka amati melalui AR. Mereka diberi lembar kerja untuk mencatat hasil observasi dan diminta untuk mempresentasikan temuan mereka kepada teman-teman di kelas. Pendekatan ini menjadikan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran, bukan hanya penerima materi.

Tabel 1. Nilai Pretest (pra siklus)

Nilai	Jumlah Peserta Didik	Presentase	Kriteria
<75	21	67,8 %	Kurang Cakap
76 - 83	9	32,2 %	Cukup Cakap
84-92	0	-	Cakap
93-100	0	-	Sangat Cakap

Hasil awal (pretest) menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap bangun ruang masih rendah. Dari 28 siswa, sebagian besar memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 75. Nilai rata-rata yang diperoleh hanya 64,61, dengan sebagian besar siswa berada pada kategori "kurang cakap" dan "Cukup Cakap". Ini menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran dengan media AR, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar bangun ruang seperti kubus dan balok

Bagan 1. Nilai Pretest



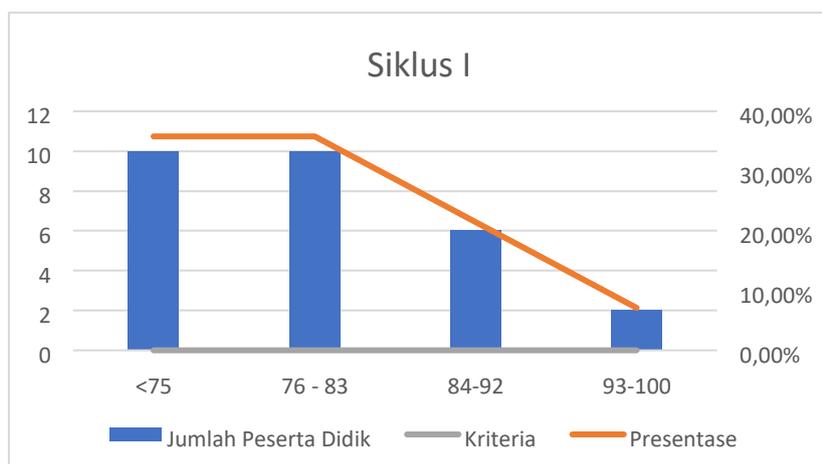
Pembelajaran pada siklus pertama difokuskan pada pengenalan media AR. Guru memperkenalkan bentuk-bentuk bangun ruang melalui aplikasi AR yang menampilkan objek 3D saat siswa memindai marker menggunakan perangkat. Harapannya, melalui tampilan visual yang lebih hidup, siswa dapat membangun pemahaman yang lebih kuat.

Dalam pelaksanaannya, siswa cenderung masih pasif. Mereka hanya melihat objek digital tanpa arahan eksplorasi yang mendalam. Guru masih menjadi pusat kegiatan, dan siswa hanya mengikuti instruksi tanpa banyak berinteraksi atau mengeksplorasi objek secara mandiri.

Tabel 2. Nilai siklus I

Nilai	Jumlah Peserta Didik	Presentase	Kriteria
<75	10	35,8 %	Kurang Cakap
76 - 83	10	35,8 %	Cukup Cakap
84-92	6	21,5 %	Cakap
93-100	2	7,1 %	Sangat Cakap

Setelah dilakukan perbaikan pada siklus I, pemahaman peserta didik menunjukkan peningkatan. Dari 28 peserta didik, sebagian besar sudah memahami tentang materi bangun ruang dengan nilai rata-rata yang diperoleh 78,21. Pada tabel siklus 1, terdapat 10 peserta didik (35,8%) yang memperoleh nilai <75, yang tergolong dalam kategori “kurang cakap”. Sementara itu, sebanyak 10 peserta didik (35,8%) mendapatkan nilai antara 76-83, yang termasuk dalam kategori “cukup cakap”. Terdapat 6 peserta didik (21,5 %) dengan kategori “Cakap”, sedangkan terdapat 2 peserta didik (7,1) yang mendapatkan rentang nilai 93-100.



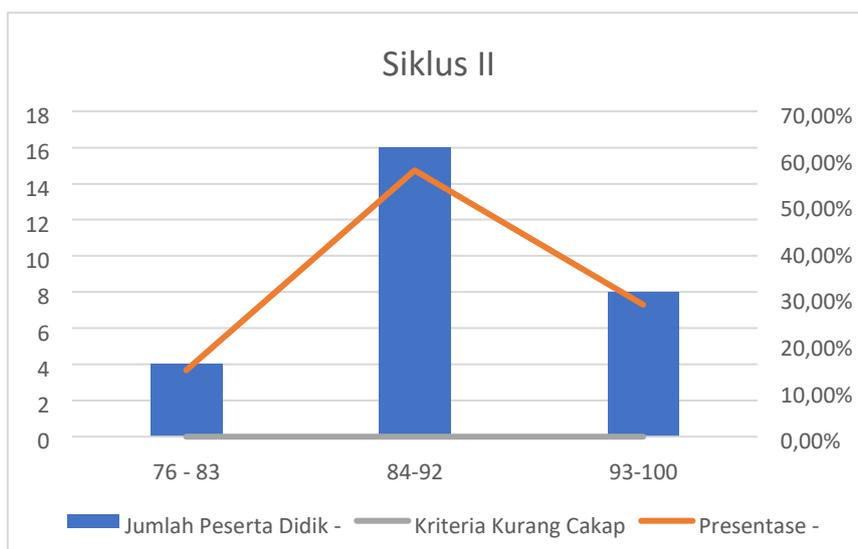
Bagan 2. Nilai Siklus 1

Dari evaluasi hasil belajar di akhir siklus 1, terlihat adanya peningkatan pemahaman, terutama dalam mengenali bentuk bangun ruang. Namun, pemahaman tentang sifat-sifat bangun ruang (prisma, limas, dan tabung) masih belum optimal. Selain itu, siswa mengalami beberapa kendala teknis dalam penggunaan perangkat, dan belum sepenuhnya nyaman dengan media AR.

Untuk mengatasi hal tersebut, pada siklus II, peneliti memberikan penjelasan yang lebih mendalam, rinci, serta mengarahkan dan membimbing peserta didik yang mengalami kesulitan. Dari analisis siklus I, terlihat bahwa masih ada kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh sebab itu, siklus II dilakukan agar hasil pembelajaran dapat lebih optimal. Berikut ini adalah rubrik penilaian untuk siklus II.

Nilai	Jumlah Peserta Didik	Presentase	Kriteria
<75	-	-	Kurang Cakap
76 - 83	4	14,3 %	Cukup Cakap
84-92	16	57,3 %	Cakap
93-100	8	28,4 %	Sangat Cakap

Berdasarkan data pada tabel 3, dapat disimpulkan bahwa pemahaman tentang materi bangun ruang pada peserta didik kelas V mengalami peningkatan pada siklus II dibandingkan dengan siklus sebelumnya dengan nilai rata-rata 88,61. Tidak ada peserta didik yang memperoleh nilai dalam rentang <75 yang termasuk dalam kategori kurang cakap. Sebanyak 4 peserta didik (14,3%) mendapatkan nilai antara 76-83, yang masuk dalam kategori cukup cakap. Kemudian, sebanyak 16 peserta didik (57,3%) memperoleh nilai dalam rentang 84-92, yang tergolong cakap. Sementara itu, 8 peserta didik (28,4%) mencapai nilai 93-100 yang dikategorikan sebagai sangat cakap.



Bagan 3. Nilai Siklus II

Berdasarkan tabel dan bagan di atas, dapat dilihat bahwa pada akhir siklus II, semua peserta didik telah memahami bangun ruang melalui media Augmented Reality dengan baik. Hal ini terlihat dari jumlah siswa yang mencapai skor tinggi, yaitu sebanyak 28 orang.

Sebelum pembelajaran dimulai, guru melaksanakan pretes untuk mengukur pengetahuan awal peserta didik terkait materi bangun ruang. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum memahami konsep dasar bangun ruang secara utuh. Rata-rata nilai pretes siswa berada di kisaran 64,61, dengan dominasi jawaban yang hanya mencakup penyebutan nama-nama bangun ruang seperti kubus dan balok, namun minim pemahaman tentang ciri-cirinya. Banyak siswa juga belum mampu membedakan antara bangun ruang satu dengan yang lain, terutama yang memiliki bentuk serupa.

Setelah dilakukan pembelajaran pada Siklus 1 dengan menerapkan media Augmented Reality sebagai media bantu visual, terjadi peningkatan nilai yang cukup signifikan. Rata-rata nilai siswa naik menjadi 78,21. Siswa mulai dapat mengenali bentuk bangun ruang dan menyebutkan beberapa sifat dasarnya seperti jumlah sisi atau titik sudut. Namun, dari hasil analisis jawaban dan observasi proses pembelajaran, terlihat bahwa peningkatan nilai ini belum disertai dengan pemahaman yang mendalam. Masih banyak jawaban yang bersifat hafalan dan belum sepenuhnya menunjukkan kemampuan berpikir spasial atau menghubungkan bangun ruang dengan benda konkret di sekitar mereka.

Guru kemudian merefleksikan hasil Siklus 1 dan memperbaiki proses pembelajaran di Siklus 2. Pada tahap ini, siswa diberi ruang eksplorasi yang lebih luas untuk berinteraksi langsung dengan media AR, baik secara individu maupun dalam kelompok kecil. Guru juga

menyusun lembar kerja yang lebih menantang, serta memperkuat sesi refleksi dan diskusi antar siswa. Hasilnya, nilai rata-rata siswa meningkat secara signifikan menjadi 88,61. Kenaikan ini tidak hanya mencerminkan peningkatan penguasaan materi, tetapi juga kualitas pemahaman konseptual siswa.

Jika pada siklus sebelumnya siswa hanya mengenali bangun ruang sebagai objek visual yang unik, kini mereka dapat menjelaskan dengan detail perbedaan antara kubus dan balok, menyebutkan jumlah sisi dan titik sudut dengan tepat, serta mengaitkan bangun tersebut dengan benda nyata seperti kardus, kotak pensil, atau cone es krim. Bahkan, dalam sesi kuis lisan, beberapa siswa mampu menyebutkan nama bangun ruang hanya dengan mendengar deskripsi sifat-sifatnya.

Peningkatan nilai dari 64,61 (pretes) menjadi 78,21 (siklus 1), lalu naik lagi ke 88,61 (siklus 2) menggambarkan perjalanan belajar siswa yang awalnya hanya berada pada tingkat ingatan (remembering), kemudian meningkat ke tingkat pemahaman (understanding), dan akhirnya menyentuh ranah aplikasi (applying), sebagaimana dalam taksonomi Bloom.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang mampu meningkatkan pemahaman siswa kelas V secara signifikan. Media AR memungkinkan siswa untuk melihat dan mengeksplorasi bangun ruang secara nyata dan interaktif, sehingga membantu mereka dalam memahami bentuk, ciri-ciri, serta perhitungan luas dan volume bangun ruang. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 64,61 (pretest) menjadi 78,21 (siklus II), dan mencapai 88,61 pada evaluasi akhir. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan media AR tidak hanya berdampak pada hasil belajar, tetapi juga meningkatkan motivasi, partisipasi, dan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, penggunaan AR juga membantu siswa membangun keterampilan berpikir kritis, bekerja sama dalam kelompok, dan meningkatkan rasa percaya diri. Oleh karena itu, guru disarankan untuk mengintegrasikan teknologi AR ke dalam pembelajaran matematika, khususnya materi yang membutuhkan kemampuan visualisasi tinggi. Dengan pendekatan ini, diharapkan kualitas pendidikan dasar semakin meningkat dan siswa dapat belajar dengan cara yang lebih menyenangkan dan bermakna.

Daftar Pustaka

- Simamora, E. W., & Siregar, N. N. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Materi Bangun Ruang untuk Kelas V SD. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 16(2), 298–308.
- Joylitha, R. U., Agusdianita, N., & Lusa, H. (2024). Pengaruh Media Augmented Reality pada Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang (Kubus dan Balok) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SD. *Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 1(1), 10–20.

- Saputri, S., & Sibarani, A. J. P. (2020). Implementasi Augmented Reality pada Pembelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang dengan Metode Marked Based Tracking Berbasis Android. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 9(1), 15–24.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 174–183.
- Elsayed, W., & Al-Najrani, M. (2021). Interaksi antara Teks, Kecakapan Matematika, dan AR dapat Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran dan Motivasi Siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1234–1245.
- Lutfiani, H. A., & Yandari, I. A. V. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Materi Bangun Ruang di Kelas VI SD. *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, 5(2), 45–55.
- Saputri, S., & Sibarani, A. J. P. (2020). Implementasi Augmented Reality pada Pembelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang dengan Metode Marked Based Tracking Berbasis Android. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 9(1), 15–24.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 174–183.