

PERSEPSI SISWA TERHADAP PERAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* DALAM MENDUKUNG VISUALISASI SPASIAL MATERI BANGUN RUANG

Aldo Arrohim^{1*}, Syahrani Sirait¹

¹Universitas Asahan, Sumatera Utara, Indonesia

e-mail: syahraniSirait88@gmail.com

Abstract: This study aims to describe students' perceptions of the role of Augmented Reality (AR) applications in supporting spatial visualization in solid geometry among eighth-grade students at SMP Negeri 1 Bandar Pulau. The study used a quantitative descriptive approach with 33 eighth-grade students as subjects. Solid geometry was taught using a Contextual Teaching and Learning (CTL) approach assisted by an AR application. Data were collected through a four-point Likert-scale perception questionnaire (10 statements), administered to the experimental class after the lessons, and analyzed using descriptive percentage statistics. On average, 44.6% of responses fell into the strongly agree category and 41.2% into the agree category, so 85.8% of responses were positive. Of the students, 93% stated that AR helped them understand the shapes and structures of solid figures, 95% stated that learning became more enjoyable, and 90% stated that they could relate solid geometry to everyday life. The statement on active participation in discussion received the lowest agreement (50%). Students therefore perceived AR as playing a positive role in supporting their understanding of the shapes and structures of solid figures and in increasing their interest in learning. The effect of CTL assisted by AR on spatial visualization ability, based on test results, is reported separately.

Keywords: Augmented Reality; student perception; spatial visualization; solid geometry.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan persepsi siswa terhadap peran aplikasi *Augmented Reality* (AR) dalam mendukung visualisasi spasial pada materi bangun ruang di kelas VIII SMP Negeri 1 Bandar Pulau. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Subjek penelitian adalah 33 siswa kelas VIII-4. Pembelajaran bangun ruang dilaksanakan dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan aplikasi AR. Data dikumpulkan melalui angket persepsi berskala Likert empat pilihan (10 pernyataan) yang diberikan kepada kelas eksperimen setelah pembelajaran, kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata 44,6% jawaban siswa berada pada kategori sangat setuju dan 41,2% pada kategori setuju, sehingga 85,8% jawaban bernada positif. Sebanyak 93% siswa menyatakan bahwa AR membantu mereka memahami bentuk dan struktur bangun ruang, 95% menyatakan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, dan 90% menyatakan dapat mengaitkan bangun ruang dengan kehidupan sehari-hari. Pernyataan tentang keaktifan diskusi memperoleh persetujuan terendah (50%). Dengan demikian, siswa menilai aplikasi AR berperan positif dalam mendukung pemahaman bentuk dan struktur bangun ruang serta meningkatkan minat belajar. Pengaruh CTL berbantuan AR terhadap kemampuan visualisasi spasial berdasarkan tes dilaporkan secara terpisah.

Kata kunci: *Augmented Reality*; bangun ruang; persepsi siswa; visualisasi spasial.



Lisensi Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 Internasional

Diajukan: 3 Juli 2026; Direvisi: 26 September 2026; Diterima: 2 Oktober 2026

PENDAHULUAN

Materi bangun ruang menuntut siswa memiliki kemampuan visualisasi spasial yang baik. Visualisasi spasial adalah kemampuan membayangkan, memutar, memanipulasi, dan mengubah posisi objek tiga dimensi dalam pikiran tanpa kehadiran objek fisiknya (Yang et al., 2025). Kemampuan ini penting karena bangun ruang bersifat abstrak dan memerlukan imajinasi ruang yang kuat. Karena itu, kemampuan visualisasi spasial menjadi fokus kajian dalam pemecahan masalah geometri bangun ruang sisi datar (Octaviani et al., 2021), dan upaya mendukungnya melalui teknologi, misalnya GeoGebra, telah dikaji secara sistematis (Suparman et al., 2024).

Salah satu faktor yang dapat menghambat pemahaman siswa adalah penggunaan media pembelajaran yang masih konvensional. Pembelajaran yang hanya mengandalkan gambar dua dimensi pada buku teks atau papan tulis kurang mampu merepresentasikan bentuk tiga dimensi secara akurat, sehingga siswa dapat kesulitan membedakan sisi, rusuk, dan titik sudut. Akibatnya, pembelajaran cenderung pasif dan pemahaman konsep kurang mendalam.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi kebutuhan di era Revolusi Industri 4.0. Salah satu teknologi yang menawarkan solusi inovatif adalah *Augmented Reality* (AR), yaitu teknologi yang menggabungkan objek maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata dan menampilkannya secara *real-time*. Keunggulan utama AR dalam pendidikan adalah kemampuannya menampilkan objek abstrak menjadi lebih nyata,

interaktif, dan mudah dipahami (Yanuarto & Iqbal, 2022).

Dalam pembelajaran bangun ruang, aplikasi AR memungkinkan siswa melihat model 3D dari berbagai sudut pandang serta memperbesar dan memperkecil tampilannya. Hal ini berpotensi membantu siswa mengkonstruksi pemahaman konsep dan mengembangkan visualisasi spasialnya. Andriawan (2024) melaporkan penerapan media AR pada materi bangun ruang untuk meningkatkan minat dan hasil belajar matematika siswa, sedangkan Yang et al. (2025) memetakan penelitian tentang pengembangan keterampilan spasial melalui AR dalam pendidikan matematika. Tinjauan sistematis juga melaporkan bahwa AR dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar, meskipun penerapannya menghadapi kendala teknis dan kesulitan penggunaan.

Selain media, keberhasilan pembelajaran juga ditentukan oleh pendekatan yang digunakan. *Contextual Teaching and Learning* (CTL) menekankan keterkaitan materi pelajaran dengan situasi kehidupan nyata siswa sehingga siswa dapat memahami makna dan manfaat dari apa yang dipelajari. Dengan CTL, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Kombinasi antara media AR yang visual dan interaktif dengan pendekatan CTL yang bermakna diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang efektif. Melalui pendekatan ini, siswa diharapkan tidak hanya mampu memvisualisasikan bentuk bangun ruang, tetapi juga melihat hubungan dan kegunaannya dalam kehidupan nyata (Nindiasari et al., 2024).

Meskipun potensinya besar,

penerapan AR di sekolah, khususnya di daerah seperti Bandar Pulau, masih perlu dikaji lebih lanjut, terutama mengenai bagaimana siswa merespons penggunaan AR pada materi bangun ruang. Penelitian kuasi eksperimen di sekolah yang sama telah melaporkan pengaruh CTL berbantuan AR terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII berdasarkan hasil tes (Arrohim & Sirait, 2026). Artikel ini melaporkan hal yang berbeda dari penelitian yang sama, yaitu data angket persepsi siswa kelas eksperimen yang tidak dilaporkan pada artikel tersebut, sehingga memberikan gambaran penerimaan siswa terhadap pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan persepsi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Bandar Pulau terhadap peran aplikasi AR dalam mendukung visualisasi spasial pada materi bangun ruang.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data persepsi siswa diperoleh dalam bentuk angka melalui angket, sedangkan metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara sistematis bagaimana siswa merespons penggunaan aplikasi AR dalam pembelajaran bangun ruang.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Bandar Pulau pada tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian adalah 33 siswa kelas VIII-4, yaitu kelas eksperimen yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* berdasarkan penentuan sekolah. Angket persepsi diberikan kepada kelas eksperimen setelah pembelajaran dengan CTL berbantuan AR.

Penelitian diawali dengan tahap persiapan, yaitu menyusun perangkat pembelajaran, menyiapkan media AR, dan menyusun instrumen penelitian. Media AR menampilkan objek bangun ruang tiga dimensi sehingga siswa dapat mengamatinya melalui perangkat *smartphone*. Pada tahap pelaksanaan, guru melaksanakan pembelajaran bangun ruang dengan pendekatan CTL berbantuan aplikasi AR. Siswa mengamati objek bangun ruang melalui aplikasi, memutar objek, memperbesar tampilan, dan mengamatinya dari berbagai sisi, kemudian mendiskusikan bentuk, unsur, dan sifat bangun ruang yang ditampilkan serta kaitannya dengan kehidupan sehari-hari.

Angket digunakan untuk mengetahui persepsi siswa terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran matematika. Angket berisi 10 pernyataan dengan skala *Likert* empat pilihan jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS). Pernyataan mencakup ketertarikan belajar, pemahaman bentuk dan struktur bangun ruang, kesenangan belajar, keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari, daya ingat konsep, kepercayaan diri, penerimaan teknologi, keaktifan diskusi, dan harapan penggunaan AR pada materi lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persepsi Siswa terhadap Penggunaan *Augmented Reality* dalam Pembelajaran Bangun Ruang

Angket persepsi digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai respons siswa terhadap penerapan AR dalam pembelajaran bangun ruang melalui pendekatan CTL. Instrumen terdiri atas 10 pernyataan dengan empat pilihan

jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS). Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif persentase untuk mengidentifikasi kecenderungan persepsi siswa terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran matematika.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata 44,6% jawaban siswa berada pada kategori sangat setuju dan 41,2% pada kategori setuju. Sementara itu, 13,3% jawaban berada pada kategori kurang setuju dan 0,9% pada kategori tidak setuju. Dengan demikian, total respons positif mencapai 85,8%. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memberikan respons positif terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran bangun ruang, khususnya berkaitan dengan pengalaman belajar, pemahaman representasi objek tiga dimensi, dan keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari.

Meskipun demikian, persentase respons positif tersebut perlu ditafsirkan secara proporsional. Data angket menggambarkan persepsi siswa setelah mengikuti pembelajaran, bukan bukti langsung bahwa kemampuan visualisasi spasial mereka meningkat. Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai indikasi penerimaan siswa terhadap penggunaan AR serta persepsi mereka mengenai manfaat media tersebut dalam mendukung pembelajaran geometri.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Andriawan (2024) yang melaporkan peningkatan minat belajar dan hasil belajar matematika pada materi bangun ruang melalui penerapan media AR. Dalam penelitian tindakan kelas tersebut, minat belajar meningkat dari 62% pada siklus pertama menjadi 84% pada siklus kedua. Meskipun konteks dan desain penelitian berbeda, kesamaan

temuan menunjukkan bahwa AR berpotensi menciptakan pengalaman belajar matematika yang lebih menarik bagi siswa.

Lebih lanjut, tinjauan sistematis Apriliyanto (2025) menunjukkan bahwa AR memiliki sejumlah potensi dalam pendidikan, termasuk mendukung pengalaman belajar dan kinerja siswa, tetapi juga menghadirkan tantangan penggunaan. Dengan demikian, respons positif siswa dalam penelitian ini memperkuat relevansi AR sebagai media pembelajaran, tetapi tidak cukup untuk menyimpulkan bahwa penggunaan AR selalu menghasilkan peningkatan belajar pada setiap kondisi pembelajaran.

Peran AR dalam Mendukung Visualisasi Spasial

Salah satu temuan penting penelitian ini berkaitan dengan persepsi siswa terhadap kemampuan AR dalam membantu memahami bentuk dan struktur bangun ruang. Sebanyak 93% siswa menyatakan setuju atau sangat setuju bahwa AR membantu mereka memahami bentuk dan struktur bangun ruang dengan lebih jelas. Persentase ini menunjukkan bahwa visualisasi objek tiga dimensi merupakan salah satu aspek penggunaan AR yang dipersepsikan bermanfaat oleh siswa, seperti halnya penelitian Najamuddin et al. (2025).

Dalam pembelajaran geometri, siswa tidak hanya dituntut mengidentifikasi nama dan sifat bangun ruang, tetapi juga memahami hubungan antara sisi, rusuk, titik sudut, serta bentuk objek ketika diamati dari perspektif yang berbeda. Representasi dua dimensi dalam buku teks atau papan tulis dapat menjadi sumber informasi awal, tetapi terkadang belum cukup membantu siswa membangun gambaran mental mengenai objek tiga dimensi. Melalui AR, objek virtual

dapat ditampilkan dalam lingkungan nyata dan diamati dari berbagai sudut pandang. Interaksi tersebut berpotensi membantu siswa menghubungkan representasi visual dengan karakteristik geometris objek yang sedang dipelajari.

Temuan penelitian ini relevan dengan tinjauan cakupan yang dilakukan oleh Yang et al. (2026), yang menganalisis 23 penelitian empiris mengenai penggunaan AR untuk mengembangkan keterampilan spasial dalam pendidikan matematika. Tinjauan tersebut menunjukkan bahwa AR banyak digunakan dalam pembelajaran geometri dan pengukuran, termasuk untuk membantu siswa mengenali bentuk tiga dimensi dan memahami representasi spasial. Namun, penulis juga menegaskan bahwa hasil penelitian terdahulu tidak sepenuhnya konsisten karena efektivitas AR dapat dipengaruhi oleh rancangan media, karakteristik peserta didik, konteks pembelajaran, dan instrumen pengukuran yang digunakan.

Dalam konteks penelitian ini, tingginya persentase respons positif dapat diinterpretasikan sebagai indikasi bahwa fitur visualisasi AR dirasakan relevan dengan karakteristik materi bangun ruang. Ketika siswa dapat mengamati objek secara lebih fleksibel, mereka memperoleh alternatif representasi yang melengkapi gambar statis dalam bahan ajar. Akan tetapi, karena penelitian ini tidak mengukur kemampuan spasial melalui tes khusus, temuan tersebut belum dapat digunakan untuk memastikan adanya peningkatan kemampuan visualisasi spasial secara objektif.

Aspek lain yang perlu diperhatikan adalah persepsi siswa terhadap kemudahan mengingat konsep. Sebanyak 83% siswa memberikan respons positif terhadap pernyataan bahwa AR

membantu mereka mengingat konsep bangun ruang, sedangkan 15% menyatakan kurang setuju dan 2% tidak setuju. Persentase ini lebih rendah dibandingkan persepsi terhadap kejelasan bentuk dan struktur objek. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa kemudahan mengamati objek tidak selalu diikuti oleh persepsi yang sama kuat mengenai retensi konsep.

Secara pedagogis, visualisasi merupakan salah satu komponen dalam proses belajar, tetapi pemahaman dan retensi juga membutuhkan pengolahan informasi lebih lanjut, seperti juga hasil penelitian Ohoira et al. (2023). Siswa perlu diberi kesempatan untuk menjelaskan sifat bangun ruang, mengidentifikasi unsur-unsurnya, menyelesaikan permasalahan, dan menghubungkan representasi visual dengan konsep matematis. Oleh karena itu, penggunaan AR sebaiknya disertai pertanyaan penuntun, latihan bertahap, dan kegiatan refleksi agar pengalaman visual tidak berhenti pada pengamatan objek semata.

Persepsi Siswa terhadap Minat dan Pengalaman Belajar

Selain aspek visualisasi, hasil angket menunjukkan bahwa siswa memberikan respons positif terhadap pengalaman belajar menggunakan AR. Sebanyak 95% siswa menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dengan bantuan AR. Selain itu, 92% siswa menyatakan bahwa penggunaan AR membuat mereka lebih tertarik mempelajari bangun ruang, 90% merasa lebih percaya diri dalam mengerjakan soal, dan 90% menyatakan senang apabila teknologi seperti AR digunakan dalam pembelajaran matematika.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan AR dipersepsikan

memberikan pengalaman belajar yang menarik bagi sebagian besar siswa. Penyajian objek tiga dimensi yang dapat diamati dan dimanipulasi memungkinkan siswa berinteraksi dengan representasi matematis secara lebih langsung. Pengalaman ini berbeda dari pembelajaran yang hanya mengandalkan penjelasan verbal atau gambar statis, sehingga berpotensi meningkatkan perhatian dan ketertarikan siswa terhadap materi.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Andriawan (2024), yang menemukan peningkatan minat belajar pada materi bangun ruang setelah penerapan media AR dalam dua siklus pembelajaran. Selain itu, kajian Mutmainnah & Khaerunnisa (2024), mengidentifikasi sejumlah manfaat AR dalam pendidikan, tetapi juga menyoroti masalah teknis dan kesulitan penggunaan yang dapat memengaruhi pengalaman belajar. Kedua penelitian tersebut memberikan konteks bahwa potensi AR perlu dipahami sebagai hasil interaksi antara karakteristik teknologi, aktivitas pembelajaran, dan kondisi pengguna, bukan semata-mata sebagai akibat dari penggunaan perangkat digital.

Persentase respons positif terhadap kepercayaan diri siswa juga perlu ditafsirkan secara hati-hati. Sebanyak 90% siswa merasa lebih percaya diri dalam mengerjakan soal setelah mengikuti pembelajaran dengan AR. Temuan ini menggambarkan persepsi subjektif siswa mengenai kesiapan mereka menghadapi tugas matematika. Namun, kepercayaan diri yang dirasakan belum tentu sejalan dengan tingkat ketepatan jawaban atau penguasaan konsep. Penelitian lanjutan dapat menggabungkan angket persepsi dengan tes hasil belajar dan pengukuran efikasi diri untuk mengetahui hubungan antara

pengalaman belajar menggunakan AR, keyakinan siswa terhadap kemampuannya, dan pencapaian akademik.

Integrasi AR dengan CTL

Persepsi positif juga terlihat pada aspek kontekstual pembelajaran. Sebanyak 90% siswa menyatakan bahwa penggunaan AR membantu mereka melihat hubungan antara bangun ruang dan kehidupan sehari-hari. Persentase yang sama ditemukan pada pernyataan bahwa pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan AR membantu mereka memahami manfaat matematika dalam kehidupan nyata.

Temuan tersebut relevan dengan prinsip *Contextual Teaching and Learning* yang menekankan hubungan antara materi pembelajaran dan situasi nyata yang dekat dengan pengalaman peserta didik (Novit & Virijai, 2023). Dalam pembelajaran bangun ruang, objek geometris dapat dikaitkan dengan benda yang dijumpai siswa, seperti kemasan makanan, kotak penyimpanan, bangunan, dan berbagai benda berbentuk tabung atau bola. Melalui konteks tersebut, konsep matematis tidak hanya dipelajari sebagai kumpulan rumus, tetapi juga sebagai cara untuk menjelaskan karakteristik objek dan menyelesaikan persoalan sehari-hari.

Integrasi CTL dan AR berpotensi mendukung proses tersebut melalui dua fungsi yang saling melengkapi. CTL memberikan konteks dan tujuan pembelajaran, sedangkan AR menyediakan representasi visual yang dapat diamati secara lebih interaktif. Sebagai contoh, siswa dapat mengidentifikasi bentuk kemasan dalam kehidupan sehari-hari, mengamati model tiga dimensinya melalui AR, kemudian menjelaskan unsur geometris serta menghitung luas permukaan atau volumenya. Dengan

demikian, teknologi digunakan untuk mendukung aktivitas matematis yang bermakna, bukan sekadar untuk menampilkan objek virtual.

Dari perspektif konstruktivisme sosial, pembelajaran melibatkan proses pembentukan pengetahuan melalui aktivitas dan interaksi dengan lingkungan sosial (Kurniati, 2025). Dalam konteks ini, AR dapat berfungsi sebagai sumber representasi yang membantu siswa mengamati objek, mengemukakan dugaan, dan mendiskusikan sifat-sifat geometris. Namun, manfaat tersebut bergantung pada bagaimana guru mengorganisasikan aktivitas belajar dan memberikan dukungan yang sesuai.

Perlu ditegaskan bahwa data penelitian ini mengukur persepsi siswa terhadap pembelajaran CTL berbantuan AR sebagai satu kesatuan pengalaman belajar. Karena tidak terdapat kelompok yang hanya menggunakan CTL tanpa AR atau AR tanpa CTL dalam analisis persepsi ini, kontribusi masing-masing komponen tidak dapat dipisahkan. Oleh karena itu, respons positif siswa menunjukkan bahwa kombinasi tersebut diterima dengan baik oleh peserta didik, tetapi belum membuktikan bahwa integrasi keduanya lebih efektif dibandingkan penggunaan salah satu pendekatan secara terpisah.

Tantangan Penggunaan AR dan Implikasinya terhadap Aktivitas Diskusi

Meskipun mayoritas hasil angket menunjukkan kecenderungan positif, terdapat aspek yang perlu mendapatkan perhatian, yaitu keaktifan siswa dalam diskusi. Hanya 50% siswa yang memberikan respons positif terhadap pernyataan bahwa mereka lebih aktif berdiskusi ketika menggunakan AR. Secara terperinci, 32% siswa menyatakan

sangat setuju dan 18% setuju, sedangkan 50% menyatakan kurang setuju. Tidak terdapat siswa yang memilih jawaban tidak setuju pada pernyataan tersebut.

Temuan ini memperlihatkan bahwa ketertarikan terhadap media pembelajaran tidak secara otomatis menghasilkan peningkatan partisipasi sosial. AR memungkinkan siswa berinteraksi dengan objek virtual, tetapi aktivitas tersebut dapat berlangsung secara individual apabila tidak disertai pembagian tugas dan mekanisme kolaborasi yang terstruktur. Dalam kerja kelompok, perhatian siswa juga dapat lebih terpusat pada pengoperasian perangkat daripada pada proses mengemukakan pendapat, membandingkan strategi, atau menyusun penjelasan matematis bersama (Hidajat, 2024).

Kondisi tersebut sejalan dengan temuan umum dalam tinjauan Bulut & Ferri (2023), yang mengidentifikasi bahwa penerapan AR dalam pendidikan masih menghadapi sejumlah tantangan, termasuk kesulitan penggunaan teknologi. Tantangan ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan aspek pedagogis dan teknis secara bersamaan dalam merancang pembelajaran berbantuan AR. Selain itu, Yang et al. (2026) menekankan bahwa hasil penggunaan AR dalam pendidikan matematika dipengaruhi oleh konteks pembelajaran dan desain aktivitas, sehingga keberadaan fitur interaktif saja tidak cukup untuk menjamin tercapainya hasil belajar yang diharapkan.

Dalam penelitian ini, catatan peneliti menunjukkan adanya kendala berupa kesulitan mempertahankan fokus dan mengatur waktu selama diskusi kelompok. Temuan tersebut memberikan kemungkinan penjelasan mengapa persepsi siswa terhadap keaktifan diskusi lebih rendah dibandingkan persepsi

terhadap kesenangan belajar dan pemahaman visual. Akan tetapi, karena kendala tersebut berasal dari catatan selama pembelajaran, bukan pengukuran eksperimental khusus, hubungan sebab-akibatnya belum dapat dipastikan.

Implikasi praktisnya adalah guru perlu merancang penggunaan AR sebagai bagian dari skenario pembelajaran kolaboratif. Setiap kelompok dapat diberikan peran yang jelas, misalnya operator aplikasi, pengamat objek, pencatat hasil pengamatan, dan penyaji kesimpulan. Guru juga dapat menyediakan lembar kerja yang memuat pertanyaan analitis, seperti membandingkan sifat dua bangun ruang, menjelaskan hubungan antara tampilan visual dan karakteristik geometris, serta mengaitkan hasil pengamatan dengan penyelesaian masalah kontekstual.

Pengaturan waktu untuk eksplorasi teknologi dan diskusi perlu dibuat secara proporsional. Dengan demikian, interaksi dengan AR diarahkan untuk menghasilkan pembicaraan matematis dan pertukaran gagasan, bukan hanya aktivitas mencoba fitur aplikasi. Strategi ini penting agar potensi visualisasi yang ditawarkan AR dapat terhubung dengan penalaran, komunikasi, dan kolaborasi siswa.

Keterbatasan Penelitian dan Arah Penelitian Lanjutan

Hasil penelitian ini perlu dibaca dengan mempertimbangkan beberapa keterbatasan metodologis. Pertama, penelitian hanya melibatkan 33 siswa dari satu kelas eksperimen di SMP Negeri 1 Bandar Pulau. Oleh karena itu, temuan menggambarkan persepsi siswa dalam konteks pembelajaran yang diteliti dan belum dapat digeneralisasi kepada populasi siswa yang lebih luas.

Kedua, data yang dianalisis berasal

dari angket persepsi setelah pembelajaran. Instrumen tersebut memberikan informasi mengenai penilaian subjektif siswa terhadap pengalaman belajar, tetapi tidak mengukur kemampuan visualisasi spasial secara langsung. Dengan demikian, persentase respons positif tidak dapat digunakan sebagai bukti bahwa kemampuan spasial siswa meningkat akibat penggunaan AR (Isharyadi & Herman, 2022).

Ketiga, penelitian ini tidak menggunakan kelompok pembandingan dalam analisis persepsi sehingga tidak memungkinkan peneliti membandingkan respons siswa yang menggunakan AR dengan siswa yang belajar tanpa AR. Demikian pula, karena AR diterapkan bersama pendekatan CTL, pengaruh masing-masing komponen terhadap persepsi siswa belum dapat diidentifikasi secara terpisah.

Keterbatasan tersebut menunjukkan pentingnya mengembangkan penelitian lanjutan dengan rancangan yang lebih beragam. Penelitian berikutnya dapat melibatkan beberapa kelas atau sekolah, menggunakan instrumen visualisasi spasial yang tervalidasi, dan menggabungkan angket dengan tes sebelum dan sesudah pembelajaran. Pendekatan campuran yang melibatkan observasi, wawancara, dan analisis aktivitas diskusi juga dapat digunakan untuk memahami bagaimana siswa berinteraksi dengan AR serta faktor-faktor yang memengaruhi keterlibatan mereka.

Selain itu, penelitian eksperimental dapat membandingkan pembelajaran CTL berbantuan AR dengan pembelajaran CTL tanpa AR untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai kontribusi media terhadap hasil belajar (Abdul et al., 2022). Rancangan tersebut juga dapat diperluas dengan

mengamati retensi konsep dan transfer pengetahuan ke masalah geometri yang berbeda. Arah penelitian ini sejalan dengan rekomendasi Yang et al. (2026) mengenai perlunya memperhatikan faktor kontekstual, proses belajar, dan ketepatan pengukuran dalam penelitian AR pada pendidikan matematika.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran bangun ruang memperoleh respons positif dari siswa, khususnya dalam mendukung visualisasi spasial, meningkatkan ketertarikan terhadap pembelajaran matematika, dan membantu menghubungkan konsep geometri dengan situasi kehidupan sehari-hari. Sebanyak 85,8% dari keseluruhan respons pada angket termasuk dalam kategori positif, yaitu gabungan jawaban sangat setuju dan setuju. Selain itu, mayoritas siswa menyatakan bahwa AR membantu mereka memahami bentuk dan struktur bangun ruang, membuat pembelajaran lebih menarik, serta meningkatkan kepercayaan diri dalam mempelajari materi geometri. Temuan ini mengindikasikan bahwa AR berpotensi menjadi media pendukung pembelajaran yang menyajikan representasi objek tiga dimensi secara lebih konkret dan kontekstual.

Meskipun demikian, respons siswa terhadap aktivitas diskusi menunjukkan hasil yang relatif beragam. Hanya 50% respons yang berada pada kategori positif, sedangkan 50% lainnya berada pada kategori kurang setuju. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman belajar yang menarik melalui AR tidak serta-merta menjamin keterlibatan siswa dalam

diskusi dan kolaborasi. Oleh karena itu, penggunaan AR perlu disertai dengan perancangan aktivitas pembelajaran yang terstruktur, seperti pembagian peran dalam kelompok, pertanyaan pemantik, dan tugas pemecahan masalah yang mendorong siswa untuk bertukar gagasan serta menjelaskan hasil pengamatannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul H. M. F., Mohamad Said, M. N. H., Yahaya, N., & Abdullah, Z. (2022). Effects of augmented reality application integration with computational thinking in geometry topics. *Education and Information Technologies*, 27(7), 9485-9521.
- Andriawan, W. (2024). Penerapan media augmented reality (AR) untuk meningkatkan minat dan hasil belajar matematika siswa pada materi bangun ruang. *Media Pendidikan Matematika*, 12(2), 159–168.
- Apriliyanto, E. (2025). Revolusi belajar abad 21 pengaruh augmented reality terhadap keterlibatan dan pengalaman siswa. *JTINFO: Jurnal Teknik Informatika*, 4(2), 229-234.
- Arrohim, A., & Sirait, S. (2026). Pengaruh Contextual Teaching and Learning berbantuan Augmented Reality terhadap kemampuan visualisasi spasial materi bangun ruang siswa kelas VIII SMPN 1 Bandar Pulau. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 11(2)
- Buchori, A., Sulianto, J., & Osman, S. (2023). Interactive learning media with augmented reality (AR) GeoGebra for teaching geometry

- in elementary school. *Profesi Pendidikan Dasar*, 190-203.
- Bulut, M., & Borromeo Ferri, R. (2023). A systematic literature review on augmented reality in mathematics education. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 556-572.
- Cetintav, G., & Yilmaz, R. (2023). The effect of augmented reality technology on middle school students' mathematic academic achievement, self-regulated learning skills, and motivation. *Journal of Educational Computing Research*, 61(7), 1483-1504.
- Hidajat, F. A. (2024). Augmented reality applications for mathematical creativity: a systematic review. *Journal of Computers in Education*, 11(4), 991-1040.
- Isharyadi, R., & Herman, T. (2022). Designing learning material assisted by augmented reality to improve spatial thinking skills. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 413-422.
- Kurniati, E. (2025). Teori sosiokultural Vygotsky untuk anak usia dini. *Jurnal Studi Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(1), 19-24.
- Mutmainnah, M., & Khaerunnisa, K. (2024). Analisis Persepsi Guru Terhadap Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Di Kelas. *JUPENJI: Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 3(4), 53-62.
- Najamuddin, N., Makmur, M., Sukmawati, S., & Nurfayanti, N. (2025). Peran Augmented Reality (AR) dalam Meningkatkan Pemahaman Spasial Siswa pada Pembelajaran Geometri: Kajian Literatur. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(4), 2585-2599.
- Nindiasari, H., Pranata, M. F., Sukirwan, S., Sugiman, S., Fathurrohman, M., Ruhimat, A., & Yuhana, Y. (2024). The use of augmented reality to improve students' geometry concept problem-solving skills through the STEAM approach. *Infinity Journal*, 13(1), 119-138.
- Novit, I. E., & Virijai, F. (2023). Light Wave Digital Learning Material with Augmented Reality and CTL Model to Improve Students' 4C Skill. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(3), 423-433.
- Octaviani, K. D., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. (2021). Kemampuan visualisasi spasial siswa dalam memecahkan masalah geometri bangun ruang sisi datar. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(1), 27-40.
- Ohoira, E., Sahrani, A. A., & Lestari, A. T. (2023). Meningkatkan pemahaman dan retensi informasi oleh siswa dengan pengurangan beban kognitif yang tidak perlu. *Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(3), 66-72.
- Suparman, Marasabessy, R., & Helsa, Y. (2024). Fostering spatial visualization in GeoGebra-assisted geometry lesson: A systematic review and meta-analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(9), em2509.
- Tarng, W., Huang, J. K., & Ou, K. L. (2024). Improving elementary students' geometric

- understanding through augmented reality and its performance evaluation. *Systems*, 12(11), 493.
- Volioti, C., Orovas, C., Sapounidis, T., Trachanas, G., & Keramopoulos, E. (2023). Augmented reality in primary education: An active learning approach in mathematics. *Computers*, 12(10), 207.
- Yang, Y., Du, W., Mavrikis, M., & Geraniou, E. (2025). Spatial skill development through augmented reality in mathematics education: A scoping review. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1-34.
- Yanuarto, W. N., & Iqbal, A. M. (2022). The Augmented Reality Learning Media to Improve Mathematical Spatial Ability in Geometry Concept. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 30-40.

