

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di era abad ke-21, inovasi teknologi telah menghasilkan perubahan yang signifikan di berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk pendidikan. Siswa harus memiliki kemampuan abad ke-21, meliputi berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi, serta kompetensi dalam teknologi. Generasi saat ini membutuhkan strategi pembelajaran yang lebih fleksibel, adaptif, serta relevan dengan konteks masing-masing siswa karena mereka berkembang di tengah perkembangan digitalisasi, globalisasi, dan perubahan pola pikir (Munawir & Muhammad, 2025). Siswa harus dididik dengan kemampuan yang dibutuhkan untuk menjadi warga negara yang terlibat, aktif, dan bertanggung jawab (Hidayati et al., 2021).

Individu inovatif, unggul, dan kompetitif diciptakan dengan pendidikan, yang memainkan peran penting dalam pembangunan negara. Ini terutama berlaku di era kontemporer, di mana siswa harus memiliki keterampilan kreatif, berkolaborasi, berkomunikasi, dan berpikir kritis. Kemampuan memecahkan masalah berarti bahwa generasi abad ke-21 harus mampu menangani berbagai masalah yang muncul. Kemampuan berpikir kritis juga diperlukan untuk siswa yang dapat menemukan solusi masalah selama proses pembelajaran (Rahmadila et al., 2023). Di tengah pesatnya perkembangan global dan pelestarian Era *Society 5.0* yang menuju penempatan informasi teknologi serta kecerdasan buatan sebagai elemen utama, kemampuan dalam bidang matematika menjadi semakin krusial (Saputra, 2024).

Banyak hal yang dapat diungkapkan mengenai kekayaan luar biasa yang dimiliki oleh matematika dan teknologi. Matematika sebagai bahasa universal, merupakan disiplin ilmu abstrak yang utama. Pentingnya matematika terlihat dari kemampuannya untuk membantu memecahkan berbagai masalah sehari-hari melalui penerapan konsep-konsep matematika (Elisyah et al., 2024). Konsep-konsep matematika umumnya dibangun berdasarkan pemahaman terhadap konsep-konsep sebelumnya. Jika ide-ide dasar tidak dipahami dengan benar, kemampuan siswa untuk menguasai materi pada level yang lebih tinggi dapat terhambat

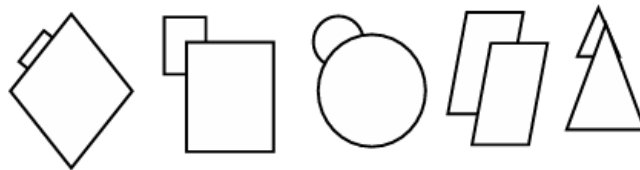
(Wathoni, 2024). Dengan demikian, pendidikan matematika adalah usaha yang sangat penting. Pendidikan ini memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep yang saling berkaitan, meningkatkan kreativitas, inovasi, dan kemampuan berpikir kritis, serta meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Fauzi & Sitompul, 2023).

Geometri termasuk materi pembelajaran matematika yang cukup menantang. Konsep geometri memberikan dasar yang kuat dalam menghubungkan teori matematika dengan situasi nyata, seperti perencanaan desain dan konstruksi (Azzahro et al., 2025). Materi ini membutuhkan kemampuan berhitung dan pemahaman spasial yang kuat. Bentuk bangun ruang tiga dimensi kerap menjadi tantangan bagi siswa karena umumnya ditampilkan dalam gambar dua dimensi pada buku teks, sehingga menyulitkan siswa untuk membayangkan bentuk aslinya secara utuh (Purnamasari et al., 2025). Siswa sering mengalami hambatan dalam menguasai materi geometri, terutama dalam memvisualisasikan bangun ruang dan menerapkan teorema serta rumus, yang berdampak pada kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan terkait kubus (Parindang et al., 2024).

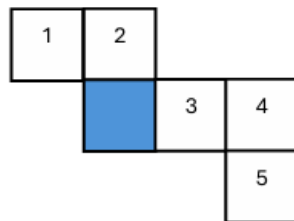
Wawancara yang dilakukan pada tanggal 19 November 2025 dengan guru matematika kelas VII-3 di SMP Negeri 2 Muara Batu mengungkapkan bahwa siswa menghadapi tantangan dalam mengembangkan dan menerapkan kemampuan spasial, khususnya kemampuan untuk memvisualisasikan bentuk dan ide abstrak tanpa dukungan benda konkret atau pengalaman langsung di dunia. Selain itu, penggunaan teknologi secara terus-menerus, seperti video, dapat menimbulkan rasa bosan pada siswa. Informasi ini dapat diperoleh dari hasil pengamatan yang melibatkan 21 siswa kelas VII-3 SMP Negeri 2 Muara Batu. Dua soal pertanyaan telah diberikan kepada siswa untuk menilai kemampuan spasial matematis mereka. Berikut di bawah ini adalah pertanyaan observasi pada tes kemampuan spasial matematis yang diserahkan kepada siswa kelas VII-3 SMP Negeri 2 Muara Batu.

Petunjuk Umum:

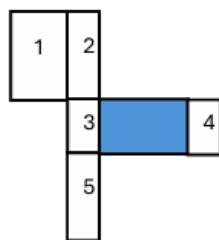
1. Jawablah soal di kertas selembar kemudian tulis nama dan kelas!
 2. Bacalah soal dengan teliti!
 3. Periksa kembali jawaban sebelum diserahkan kepada guru!
-
1. Adik dan Beno sedang belajar mengenal bangun datar, mereka berdua sangat senang sekali mempelajarinya. Beno menggambarkan beraneka macam bangun datar, apa yang berbeda pada hasil yang digambarkan Beno? Jelaskan!



2. Apabila jaring-jaring berikut dilipat dan dipasang sehingga membentuk bangun ruang. Nomor berapakah yang menjadi bagian atas jika alasnya adalah bagian yang diwarnai?
 - a. Nomor yang menjadi bagian atas adalah?



- b. Nomor yang menjadi bagian atas adalah?



Gambar 1.1 Soal Observasi

Setiap pertanyaan memiliki indikator kemampuan spasial matematis yang berbeda, untuk soal pertama diadaptasi dari kajian yang dilakukan oleh Esti et al., (2024) mencakup indikator memvisualisasikan suatu objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya, untuk soal kedua diadaptasi dari kajian yang dilakukan oleh Kusnadi et al., (2023) mencakup indikator kemampuan relasi. Peneliti hanya menerapkan dua indikator karena tahap ini merupakan observasi awal yang

bertujuan mengidentifikasi permasalahan utama siswa pada materi bangun ruang, sehingga belum mengukur seluruh indikator kemampuan spasial matematis secara menyeluruh (Aliman et al., 2024).

Berdasarkan soal yang telah diberikan, berikut disajikan hasil pengerjaan salah satu siswa yang menjadi sampel penelitian:

☐			
☒	1	karena persegi beda	1
☐			
☒	2	a. 4	3
☐		b. 1	
☐			

Gambar 1.2 Jawaban Siswa

Untuk soal nomor 1, jawaban siswa di atas menunjukkan bahwa siswa mampu menjawabnya meskipun ada kesalahan. Karena fokus siswa hanya pada satu objek, siswa tidak dapat mengidentifikasi perbedaan di seluruh bangun datar yang ditampilkan, yaitu persegi, serta memberikan jawaban yang sangat singkat tanpa menjelaskan perubahan posisi, ukuran, atau orientasi bangun secara lengkap. Sementara itu, pada soal nomor 2 siswa mampu menjawab dengan tepat sehingga telah memenuhi indikator kemampuan relasi. Hasil tes kemampuan spasial matematis terhadap 21 siswa menunjukkan bahwa hanya 23,80% (5 siswa) yang mampu menjawab kedua soal sesuai dengan indikator dan 76,20% (16 siswa) hanya mampu menjawab soal nomor 2 dengan benar, tetapi belum dapat menjawab soal nomor 1 dengan benar, menunjukkan bahwa siswa masih terhambat pada aspek visualisasi dalam kemampuan spasial matematis.

Hasil menunjukkan bahwa siswa SMP Negeri 2 Muara Batu masih memiliki kemampuan spasial matematis yang optimal. Hasil jawaban nomor 1 menunjukkan hal ini dengan jelas: sebagian besar siswa cenderung menganggap perbedaan tampilan sebagai perbedaan bentuk bangun datar. Namun, bangun yang dimaksud memiliki bentuk yang sama dan hanya berubah dalam ukuran dan posisi. Kemampuan siswa untuk memvisualisasikan objek setelah mengalami manipulasi

posisi dan bentuk ditunjukkan oleh kekeliruan ini. Dengan demikian, kemampuan spasial matematis sangat penting untuk pemahaman dan penyelesaian materi geometri (Rahman et al., 2022).

Namun, keadaan pembelajaran di sekolah menunjukkan bahwa guru masih menggunakan buku teks, gambar dua dimensi di papan tulis, dan alat peraga yang terbatas dalam mengajar bangun ruang. Media tersebut umumnya belum mampu merepresentasikan objek bangun ruang secara dinamis dan manipulatif, sehingga siswa kesulitan membangun gambaran mental terhadap bentuk, ukuran, serta hubungan antar elemen bangun ruang (Kharismwati & Nugraheni, 2025). Selain itu, jenis media konvensional tidak efektif untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran semua siswa karena waktu pelajaran yang terbatas dan kemampuan spasial siswa (Rakhman, 2022). Oleh karena itu, sekolah membutuhkan media ajar yang mudah digunakan, menarik, dan fleksibel, serta dapat memvisualisasikan konsep abstrak dengan cara yang lebih konkret dan interaktif.

Satu diantara kekurangan media pembelajaran yang saat ini digunakan terbatasnya interaksi siswa dan objek pembelajaran. Ilustrasi dua dimensi tidak memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi, memutar, atau melihat bentuk tiga dimensi dari berbagai sudut pandang, yang merupakan aktivitas penting untuk mengembangkan kemampuan spasial matematis (Khasana & Suyanto, 2023). Akibatnya, siswa biasanya hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep geometri secara mendalam, sehingga pemahaman siswa tentang materi menjadi dangkal dan mudah terlupakan (Pakpahan et al., 2025). Situasi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara sifat visual-spasial dari materi pelajaran tentang bentuk 3D dan media ajar yang diterapkan di kelas (Asmad & Mulbar, 2025). Karenanya, diperlukan media ajar yang mampu menyelesaikan keterbatasan ini, membuat belajar lebih interaktif serta mendukung pengembangan kemampuan spasial matematis siswa diperlukan.

Penggunaan media Flashcard berbasis *Augmented Reality* (AR) sangat penting, maka AR memungkinkan siswa melihat dan memanipulasi objek 3D virtual secara langsung, mengatasi keterbatasan media konvensional (Febriany & Bektiningsih, 2025). Menurut Ningsih & Sari (2025) AR memungkinkan siswa memutar,

memperbesar bangun ruang serta melihatnya dari berbagai perspektif, sampai memperbaiki proses visualisasi. Hal ini sangat penting dalam belajar geometri karena kemampuan spasial tumbuh melalui pengalaman langsung saat seseorang berinteraksi dengan objek-objek spasial (Cholilah, 2023). Dengan demikian, Flashcard berbasis AR bukan hanya media visual, tetapi juga metode interaksi aktif dengan materi pembelajaran, yang membantu mendorong proses pembelajaran yang bermakna.

Selain itu, penerapan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) menjadi urgensi tersendiri karena RME memberikan kerangka pedagogis yang membungkus konsep bangun ruang dengan situasi nyata yang berasal dari kehidupan siswa (Pasinggi et al., 2023). Tanpa pendekatan yang tepat, penggunaan teknologi seperti AR berpotensi hanya menjadi visual semata tanpa memberikan dampak signifikan terhadap kemampuan spasial (Chofifah et al., 2024). Menurut Pasinggi et al., (2023) RME memastikan penggunaan Flashcard berbasis AR diarahkan pada aktivitas bermakna, seperti membangun ruang dengan benda-benda di sekitar siswa, memodelkan kontekstual, serta mendorong diskusi dan refleksi. Dengan demikian, integrasi Flashcard berbasis AR dan pendekatan RME menjadi sangat relevan dan mendesak untuk diterapkan di sekolah upaya mengatasi keterbatasan media yang ada, memenuhi kebutuhan pembelajaran geometri yang kontekstual dan interaktif, serta memperkuat kemampuan spasial matematis siswa.

Berdasarkan uraian di atas, pengembangan media Flashcard berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* diharapkan dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran matematika yang mampu memperkuat kemampuan spasial matematis siswa. Media ini diharapkan dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep matematika dengan lebih jelas dan relevan dengan situasi sehari-hari. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Media Flashcard Berbasis *Augmented Reality* Dengan Pendekatan *Realistic Mathematics Education* Untuk Penguatan Kemampuan Spasial Matematis Siswa”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Mengacu pada uraian permasalahan dalam latar belakang, mengidentifikasi masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika, terutama pada materi bangun ruang.
2. Kemampuan spasial matematis siswa pada materi bangun ruang masih rendah.
3. Pembelajaran matematika masih bersifat abstrak, kurang kontekstual, dan minim media visual interaktif di SMP Negeri 2 Muara Batu.

1.3 Pembatasan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian ini difokuskan pada beberapa aspek sebagai berikut:

- 1 Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah Flashcard berbasis *Augmented Reality*.
- 2 Penelitian ini dibatasi pada materi bangun ruang sisi datar dengan fokus pada kubus.
- 3 Pendekatan yang digunakan yaitu *Realistic Mathematics Education*.
- 4 Subjek pada penelitian adalah siswa kelas VII-3 SMP Negeri 2 Muara Batu.
- 5 Pengujian produk dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh penilaian terhadap kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media Flashcard berbasis *Augmented Reality*.

1.4 Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang telah diidentifikasi, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kevalidan pengembangan media Flashcard berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk penguatan kemampuan spasial matematis siswa kelas VII-3 SMP Negeri 2 Muara Batu?
2. Bagaimana kepraktisan pengembangan media Flashcard berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk penguatan kemampuan spasial matematis siswa kelas VII-3 SMP Negeri 2 Muara Batu?

3. Bagaimana keefektifan pengembangan media Flashcard berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk penguatan kemampuan spasial matematis siswa kelas VII-3 SMP Negeri 2 Muara Batu?

1.5 Tujuan Pengembangan

Mengacu pada rumusan masalah yang telah dirumuskan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kevalidan pengembangan media Flashcard berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk penguatan kemampuan spasial matematis siswa kelas VII-3 SMP Negeri 2 Muara Batu.
3. Untuk mengetahui kepraktisan pengembangan media Flashcard berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk penguatan kemampuan spasial matematis siswa kelas VII-3 SMP Negeri 2 Muara Batu.
4. Untuk mengetahui keefektifan pengembangan media Flashcard berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk penguatan kemampuan spasial matematis siswa kelas VII-3 SMP Negeri 2 Muara Batu.

1.6 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran sebagai berikut:

1. Media Flashcard berbasis *Augmented Reality* yang dapat dimanfaatkan oleh siswa sebagai alat pembelajaran. Media ini menggabungkan materi pembelajaran dan memberikan siswa akses mudah ke objek *Augmented Reality* melalui perangkat digital.
2. Media Flashcard berbasis *Augmented Reality* dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi/web *Assemblr Edu* pada materi kubus. Melalui media ini, objek tiga dimensi yang interaktif dan kontekstual dapat disajikan sehingga penguatan kemampuan spasial matematis siswa kelas VII SMP Negeri 2 Muara Batu dapat didukung.

1.7 Manfaat Pengembangan

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini ditujukan kepada siswa, guru, dan peneliti, sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Mengenalkan media pembelajaran matematika inovatif yaitu Flashcard Berbasis *Augmented Reality*. Melalui penggunaannya diharapkan memperkuat keinginan belajar siswa, materi kubus lebih mudah dipahami, proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, dan hasilnya lebih baik.

2. Bagi Guru

Sebagai saran dan referensi bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih menarik dan inovatif melalui penggunaan media pembelajaran, terutama materi kubus.

3. Bagi Peneliti

Menjadi wadah bagi peneliti dalam meningkatkan kemampuan, pengalaman, dan pemahaman dalam pengembangan media pembelajaran sebagai persiapan menghadapi dunia pendidikan di masa mendatang.

1.8 Asumsi Pengembangan

Asumsi yang mendasari pengembangan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk media pembelajaran berupa Flashcard berbasis *Augmented Reality* yang telah divalidasi oleh ahli dinyatakan layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran matematika, khususnya untuk membantu siswa melatih dan meningkatkan kemampuan spasial siswa.
2. Media Flashcard berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan menggunakan aplikasi dan web *Assemblr Edu* dapat digunakan secara optimal dalam proses pembelajaran matematika di sekolah.
3. Materi kubus yang disajikan dalam media Flashcard berbasis *Augmented Reality* telah disesuaikan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang berlaku di sekolah, sehingga relevan dengan pencapaian pembelajaran yang diharapkan.