

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi abad ke-21 membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Perubahan ini menuntut adanya penyesuaian dalam proses pembelajaran, di mana guru tidak lagi hanya berperan sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai fasilitator yang mampu merancang pengalaman belajar yang inovatif dan bermakna. Pembelajaran abad ke-21 menekankan pentingnya integrasi teknologi digital dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa (Syahputra, 2024). Secara konseptual, teknologi merupakan suatu bidang yang berkaitan dengan pengembangan dan pemanfaatan berbagai alat serta sistem untuk mempermudah aktivitas manusia (Putri dkk., 2022). Dalam konteks pendidikan, penggunaan teknologi digital memberikan peluang untuk menyajikan materi pembelajaran secara lebih variatif dan interaktif. Hal ini menjadi penting, terutama pada mata pelajaran yang memiliki tingkat abstraksi tinggi seperti matematika. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memiliki potensi untuk meningkatkan hasil belajar siswa, karena mampu menghadirkan representasi konsep yang lebih konkret dan mudah dipahami (Vuong dkk., 2025).

Seiring dengan perkembangan tersebut, berbagai inovasi dalam media, strategi, dan desain pembelajaran terus dikembangkan untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran (Agustini dkk., 2023). Dolong (2016) menyebutkan bahwa media pembelajaran, materi ajar, serta metode pembelajaran merupakan komponen pembelajaran yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan. Pemilihan media yang tepat dapat membantu penyampaian materi

menjadi lebih efektif. Penggunaan media pembelajaran memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran (Nurrita, 2018). Savitri dkk. (2020) juga menyebutkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang bervariasi, seperti animasi, video, gambar, dan objek tiga dimensi dapat membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah.

Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa media pembelajaran yang masih didominasi oleh bahan ajar konvensional berupa teks dan angka yang bersifat abstrak (Anwar dalam Dharmawan, 2024). Kondisi ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep, khususnya pada mata pelajaran matematika. Kesulitan tersebut semakin terlihat pada materi yang membutuhkan kemampuan visualisasi, seperti geometri. Sifat abstrak dari konsep matematika menjadikan siswa membutuhkan bantuan representasi yang lebih konkret agar dapat membangun pemahaman secara optimal (Damayanti & Qohar, 2019). Namun, kenyataan di sekolah menunjukkan bahwa materi geometri sulit dipahami oleh sebagian besar siswa, khususnya pada materi bangun ruang (Unaenah dkk., 2023). Hal tersebut disebabkan karena siswa tidak dilatih untuk menggunakan visualisasinya dan pembelajaran disajikan dalam bentuk abstrak (Mahayukti dkk., 2019). Padahal, geometri merupakan pembelajaran yang erat kaitannya dengan dunia nyata.

Sulitnya siswa dalam memahami konsep geometri berkaitan dengan kemampuan spasial yang dimiliki siswa, karena keduanya melibatkan pemahaman siswa terkait bentuk dan ruang (Pitriyani dkk., 2024). Menurut Pujawan dkk. (2020) dalam mempelajari geometri, khususnya objek tiga dimensi, diperlukan kemampuan spasial untuk memvisualisasikan suatu objek geometri abstrak ke

dalam bidang dua dimensi. Kemampuan spasial merupakan keterampilan kognitif yang mencakup konsep keruangan, penggunaan representasi visual, dan proses penalaran (Hidayat, 2022). Menurut Shoimah & Syafi'aturrosyidah (2021) untuk membuat hal-hal yang bersifat abstrak menjadi lebih nyata dapat menggunakan media pembelajaran. Dengan demikian, untuk mengakomodasi peningkatan kemampuan spasial siswa, dibutuhkan bantuan dari media pembelajaran. Dalam materi bangun ruang, media pembelajaran yang umumnya digunakan adalah kerangka bangun yang dibuat menggunakan kayu untuk merepresentasikan unsur-unsur dari bangun ruang (Arifin dkk., 2020). Namun, kerangka bangun ruang yang digunakan bersifat konkret dan memiliki ukuran yang cukup besar sehingga membutuhkan tempat yang luas untuk meletakkannya dan cukup sulit untuk dibawa dalam jumlah yang banyak.

Salah satu media pembelajaran yang berpotensi untuk digunakan adalah *pop-up book*. Media ini merupakan terobosan buku yang dirancang dengan mengombinasikan berbagai teknik kertas, seperti lipatan, gulungan, dan mekanisme gerak lainnya sehingga mampu menampilkan isi buku secara lebih menarik dan dinamis (Umam dkk., 2019). Bluemel & Taylor (2012:1) menyebutkan bahwa *pop-up book* merupakan buku yang dapat dipindahkan secara interaktif menggunakan kertas sebagai sumber untuk dilipat, dibentuk, digulir, diputar atau dibalik. Menurut pandangan Masruroh dkk. (2020) penggunaan *pop-up book* dalam pembelajaran berpotensi dalam mendorong peningkatan kemampuan visual spasial karena mampu memunculkan suatu objek dengan unsur-unsur bangun geometri, seperti persegi, lingkaran, dan segitiga sehingga siswa dapat mengenali unsur geometri dari ilustrasi yang disajikan. Menurut Gading dkk. (2021) visualisasi yang unik dari

pop-up book dapat menstimulasi siswa selama penyampaian materi, mengembangkan daya pikir, dan lebih mudah mengingat materi buku.

Penggunaan *pop-up book* sebagai media pembelajaran telah banyak dikembangkan, seperti yang dilakukan oleh Masruroh dkk. (2020) dengan hasil bahwa media *pop-up book* geometri mampu meningkatkan kecerdasan visual spasial anak usia dini sebesar 20,93% yang termasuk pada kategori peningkatan sedang. Namun media ini memiliki keterbatasan karena hanya memungkinkan siswa untuk berinteraksi secara terbatas, seperti melipat, membuka, atau menarik bagian tertentu, sehingga tidak memberikan keleluasaan siswa dalam memanipulasi objek dari berbagai sudut pandang. Selain itu, media ini juga tidak menyediakan fitur umpan balik secara langsung atau asesmen interaktif. Hal tersebut menjadi kendala dalam upaya peningkatan kemampuan spasial karena berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Febrianti dkk. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif mampu meningkatkan kemampuan spasial siswa. Tidak hanya itu, saat ini siswa cenderung memiliki ketertarikan yang tinggi terhadap media digital, sehingga dibutuhkan inovasi media pembelajaran yang lebih adaptif terhadap gaya belajar digital. Oleh karena itu, penerapan media *pop-up book* terintegrasi media digital menjadi alternatif solusi yang relevan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan sesuai dengan karakteristik siswa masa kini.

Sejalan dengan upaya inovasi media pembelajaran, telah dilakukan pengembangan media *pop-up book* melalui penelitian Dewi dkk. (2024). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *pop-up mathematics book* berbasis *mixed reality* terintegrasi audiovisual dapat memberikan pembelajaran yang lebih

bermakna, khususnya bagi anak autis. Meskipun demikian, implementasi *pop-up book* dengan *mixed reality* masih menghadapi tantangan, terutama terkait keterbatasan dana dan akses teknologi. Media tersebut memerlukan perangkat tambahan seperti alat *virtual reality* yang harganya relatif mahal dan tidak terjangkau bagi sebagian besar sekolah. Hal serupa juga dikatakan oleh Cuhazanriansyah (2024) bahwa penggunaan *virtual reality* dalam pembelajaran cenderung terkendala oleh tingginya biaya peralatan dan terbatasnya konektivitas internet di Indonesia.

Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan media alternatif yang tetap inovatif dan interaktif tetapi lebih efisien serta mudah diakses oleh berbagai kalangan, salah satunya adalah dengan mengintegrasikan *pop-up book* dengan *augmented reality* yang dapat diakses melalui perangkat sederhana seperti *smartphone*. Integrasi ini didukung oleh pendapat Putri dkk. (2022) yang menyatakan bahwa media *augmented reality* mampu menampilkan objek digital seperti gambar, video, dan teks, serta menempatkannya pada lingkungan nyata yang terdeteksi oleh kamera pengguna, sehingga penyampaian informasi berlangsung secara virtual dan kontekstual. Hal yang sama juga dijelaskan oleh Agustini dkk. (2023) bahwa *augmented reality* memiliki fitur untuk menghubungkan dunia nyata dengan virtual, sehingga mampu memvisualkan benda abstrak menjadi lebih konkret. Berdasarkan pemaparan di atas dan hasil-hasil penelitian yang terdahulu telah dilakukan, penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian pengembangan yang berjudul “Pengembangan Media *Pop-Up Book* berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa SMP”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang diangkat oleh penulis adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik media *pop-up book* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa SMP?
2. Bagaimana tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media *pop-up book* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk memperoleh karakteristik media *pop-up book* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa SMP.
2. Untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media *pop-up book* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa SMP.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memperkaya inovasi pembelajaran dalam perkembangan *pop-up book* berbantuan *augmented reality* untuk mendorong peningkatan kemampuan spasial siswa SMP serta memenuhi spesifikasi media yang valid, praktis dan efektif.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Media *pop-up book* berbantuan *augmented reality* diharapkan dapat menjadi sarana belajar tambahan agar siswa mampu menjelaskan kedudukan antar unsur-unsur bangun ruang, mengklasifikasikan bangun ruang, membayangkan posisi suatu objek yang dilihat dari berbagai sudut pandang, mengonstruksi objek geometri pada bidang datar ke dalam konteks ruang, serta menginvestigasi objek geometri sehingga siswa memiliki kemampuan spasial yang baik.

b. Bagi Guru

Pop-up book berbantuan *augmented reality* diharapkan dapat menjadi alternatif bagi guru dalam mengajar sehingga dapat mempermudah guru dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

c. Bagi Sekolah

Diharapkan dengan *pop-up book* berbantuan *augmented reality* ini dapat menambah sarana di sekolah dalam pembelajaran.

d. Bagi Penulis

Penulis mendapatkan pemahaman, pengalaman, dan keterampilan dalam mengembangkan *pop-up book* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa SMP.

1.5 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1.5.1 Nama Produk

Produk yang dihasilkan diberi nama “DIMENSIA” yang merupakan akronim dari Ruang Dimensi dan Spasial. Nama ini dipilih karena sesuai dengan fokus

pengembangan media, yaitu pada materi bangun ruang sisi lengkung (ruang dimensi) dan kemampuan spasial (spasial).

1.5.2 Konten Produk

Pengembangan media *pop-up book* berbantuan *augmented reality* ditujukan pada materi bangun ruang sisi lengkung. Media ini memuat petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, dan materi pembelajaran yaitu materi bangun ruang sisi lengkung. Media ini juga memuat *marker* dan gambar sehingga dapat membuat siswa aktif selama proses pembelajaran dikarenakan terdapat timbal balik berupa kuis interaktif yang ada di dalam *pop-up book* berbantuan *augmented reality*. Pembuatan animasi tiga dimensi akan menggunakan bantuan *software* Blender, kemudian animasi tiga dimensi akan dimasukkan pada aplikasi DIMENSIA yang dibuat menggunakan bantuan *software* Unity 3D. Untuk dapat memuat *marker* dan kamera AR, penulis menggunakan bantuan *software* Vuforia Engine.

1.6 Keterbatasan Pengembangan

Pembatasan masalah pada penelitian ini diberikan untuk menghindari perluasan pembahasan yang tidak diperlukan. Dalam pelaksanaan pengembangan media *pop-up book* berbantuan *augmented reality* ini, penulis menemukan beberapa keterbatasan yaitu sebagai berikut.

1. Media *pop-up book* berbantuan *augmented reality* hanya memuat sebagian materi bangun ruang sisi lengkung yang difokuskan pada bangun unsur-unsur bangun, jaring-jaring, luas permukaan, dan volume bangun ruang.
2. Aplikasi *augmented reality* pada *pop-up book* dengan *marker-based tracking* hanya dapat digunakan pada *smartphone Android*.