

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

. Pendidikan merupakan elemen vital dalam mempersiapkan individu menghadapi kemajuan teknologi yang adaptif. Perubahan zaman yang sangat cepat mendorong siswa dari segala jenjang pendidikan khususnya SD untuk terlibat aktif dalam menjadi bagian dari penerus generasi saat ini (Widodo & Wardani, 2020). Proses pembelajaran abad ke-21 saat ini menekankan pada pengembangan empat aspek yang dikenal dengan istilah 4C yaitu *collaboration*, *communication*, *creativity*, dan *critical thinking* (Aulia & Tohani, 2022). Keempat aspek tersebut sangat penting untuk diajarkan kepada semua jenjang kelas SD yang sesuai dengan kebutuhan, perkembangan dan kesiapan kognitif siswa.

Orientasi pendidikan abad ke-21 telah bergeser dari pola penyampaian materi yang bertumpu pada guru menuju aktivitas belajar yang memberi ruang lebih luas bagi keterlibatan siswa. Pergeseran tersebut menempatkan kolaborasi, komunikasi, kreativitas, serta daya pikir kritis atau 4C sebagai kecakapan yang perlu dibangun selama kegiatan belajar. Perubahan zaman turut membawa teknologi dan literasi digital ke dalam lingkungan pendidikan, sehingga keduanya menjadi bagian yang melekat pada pembentukan kecakapan siswa masa kini (Widodo & Wardani, 2020). Kemajuan dunia digital membuat pengetahuan tidak lagi hanya diperoleh melalui guru. Beragam

sumber belajar kini dapat dijangkau siswa melalui perangkat dan ruang digital. Situasi tersebut menggeser posisi guru ke arah fasilitator yang mengarahkan aktivitas belajar, motivator yang menjaga dorongan belajar, sekaligus inspirator yang membuka kemungkinan baru bagi siswa. Konsekuensinya, teknologi perlu dipadukan secara tepat ke dalam kegiatan di kelas, siswa perlu diarahkan agar mampu memanfaatkan sumber digital untuk kepentingan akademik, dan semangat belajar perlu terus dipelihara agar perkembangan teknologi menjadi sarana memperluas pengalaman belajar.

Salah satu bekal yang diperlukan siswa untuk berhadapan dengan persoalan global dan tuntutan pendidikan abad ke-21 ialah literasi matematika. Kecakapan ini tidak berhenti pada kemampuan mengingat rumus ataupun melakukan operasi hitung, melainkan mencakup kapasitas memahami gagasan matematis, menggunakannya untuk menghadapi persoalan kontekstual, kemudian memberikan pemaknaan terhadap penyelesaian yang diperoleh. Dengan demikian, literasi matematika menempatkan matematika sebagai perangkat berpikir untuk membaca dan menyelesaikan persoalan yang hadir dalam kehidupan nyata (OECD, 2017). Kerangka literasi matematika (OECD, 2017) menempatkan tiga kecakapan pokok, yakni merumuskan persoalan ke dalam bentuk matematis, menggunakan konsep beserta prosedur yang sesuai, serta memberikan interpretasi terhadap penyelesaian yang diperoleh. Ketiga kecakapan tersebut dapat menjadi pijakan dalam memotret literasi matematika siswa ketika menghadapi persoalan kontekstual pada materi bangun ruang. Pembentukannya tidak semestinya baru dimulai ketika siswa memasuki

pendidikan menengah. Sekolah dasar justru menjadi fase penting karena pada periode inilah konsep-konsep matematis fundamental mulai dibangun sebagai bekal untuk memahami materi yang lebih kompleks. Siswa perlu dibiasakan menerjemahkan informasi dari situasi nyata ke dalam representasi matematis sekaligus menggunakan penalaran kritis ketika mencari penyelesaian. Gambaran kemampuan matematika Indonesia pada PISA 2015 masih memperlihatkan tantangan tersebut, dengan skor rata-rata 386 poin, berada di bawah capaian rata-rata OECD (OECD, 2017). Perolehan Indonesia pada PISA 2018 mengalami penurunan dibandingkan periode sebelumnya. Skor matematika yang sebelumnya berada pada 386 poin berubah menjadi 379 poin (OECD, 2019). Penurunan kembali terjadi pada PISA 2022, ketika capaian matematika Indonesia berada pada 366 poin, sedangkan rata-rata OECD mencapai 472 poin. Lebih lanjut, hanya sekitar 18% siswa yang mampu mencapai sekurang-kurangnya Level 2, yaitu tingkat dasar dalam literasi matematika (OECD, 2024). Pergerakan skor dari 386 poin pada 2015, menjadi 379 poin pada 2018, lalu 366 poin pada 2022 memperlihatkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih tertinggal apabila ditempatkan dalam tolok ukur internasional OECD. Situasi tersebut memperkuat kebutuhan akan pembaruan praktik belajar yang mampu membangun literasi matematika sejak fondasinya. Sekolah dasar memiliki posisi strategis dalam agenda tersebut karena kecakapan memahami dan menggunakan matematika dalam konteks kehidupan perlu dibentuk sebelum siswa berhadapan dengan materi yang semakin abstrak pada jenjang berikutnya (Yuliana et al., 2023).

Salah satu materi yang menuntut tingginya literasi matematika di tingkat sekolah dasar khususnya kelas V adalah bangun ruang. Materi ini memerlukan pemahaman mendalam ketika membayangkan bentuk tiga dimensi. Pemahaman mengenai struktur jaring-jaring bangun ruang pada tingkat SD masih tergolong rendah (Indriasari et al., 2022). Urgensi tersebut semakin terasa pada pembelajaran geometri tiga dimensi di sekolah dasar. Bangun ruang menuntut siswa bukan sekadar mengenali rupa suatu objek, tetapi juga memahami bagaimana sisi, rusuk, titik sudut, serta susunan ruang saling membentuk satu kesatuan. Kemampuan tersebut bersinggungan langsung dengan literasi matematika karena pemahaman matematis tidak berhenti pada hafalan konsep. Siswa juga perlu sanggup mengubah informasi menjadi representasi yang sesuai, memberikan makna terhadap informasi tersebut, kemudian membawa konsep yang dipahami ke dalam persoalan nyata secara logis (OECD, 2017).

Kemampuan visual-spasial berkaitan dengan kapasitas individu membentuk representasi suatu objek dalam ruang sekaligus memahami perspektifnya (Adiyacht & Utomo, 2017). Kecakapan ini memiliki posisi penting dalam penguasaan matematika siswa (Triutami et al., 2021). Keterbatasan dalam membayangkan serta memanipulasi objek secara mental dapat menyulitkan siswa ketika harus menerjemahkan persoalan matematis, sedangkan kecakapan visual-spasial yang baik dapat memperkuat proses tersebut. NCTM mengemukakan lima kompetensi yang menjadi bagian penting literasi matematika, meliputi pemecahan masalah, komunikasi

matematis, penalaran matematis, koneksi matematis, dan representasi matematis (Fathani, 2016). Kelima kecakapan itu memerlukan dukungan kemampuan membentuk, memahami, dan mengolah representasi ruang. Karena itu, penguatan kecerdasan visual-spasial dapat ditempatkan sebagai salah satu jalur untuk menopang perkembangan literasi matematika siswa.

Penelusuran awal melalui pengamatan kegiatan kelas dan percakapan dengan guru matematika kelas V SDN 04 Manisrejo memberikan gambaran mengenai persoalan yang muncul pada materi bangun ruang. Materi tersebut dipelajari pada kelas V dengan cakupan pengenalan bentuk tiga dimensi, jaring-jaring, luas permukaan, serta volume. Di antara cakupan tersebut, jaring-jaring bangun ruang menjadi bagian yang paling sulit dipahami siswa. Kesulitan muncul karena siswa harus membayangkan perubahan bentuk antara susunan dua dimensi dan objek tiga dimensi sekaligus merepresentasikannya secara visual-spasial. Guru juga menyampaikan bahwa hanya sekitar 50% siswa mampu menyelesaikan persoalan kontekstual dengan baik. Jika dibandingkan dengan numerasi, literasi matematika siswa masih lebih lemah, terutama ketika mereka harus memahami informasi dalam soal cerita, menyusun tahapan penyelesaian, dan mengomunikasikan kembali makna jawaban yang diperoleh. Penggunaan benda peraga konkret juga belum menjadi praktik yang rutin. Aktivitas kelas lebih banyak memanfaatkan sarana daring melalui *Chromebook* yang difasilitasi pemerintah. Akibatnya, jembatan antara konsep bangun ruang dan situasi konkret di sekitar siswa belum

terbentuk secara maksimal, sehingga ruang untuk mengembangkan literasi matematika masih perlu diperkuat.

Lemahnya literasi matematika tersebut menandakan bahwa perlunya pengembangan inovasi dalam pembelajaran (Yuliana et al., 2023). Menurut Suarsana (2019) hingga saat ini, pemanfaatan media pembelajaran dirasa belum optimal dikarenakan minimnya alat peraga yang tersedia dan kurangnya kemampuan guru dalam menggunakan alat peraga. Selain itu, dalam pembuatan sebuah alat peraga diperlukan kreativitas dan kesesuaian materi ajar. Beberapa penelitian sebelumnya banyak membahas tentang pengembangan media pembelajaran dan instrumen yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan visual spasial maupun literasi matematika yaitu media visual spasial Geo-SD (Hariastuti et al., 2018), media *pop-up book* geometri untuk meningkatkan kemampuan visual spasial (Masruroh et al., 2020), E-Modul *Flipbook* bangun ruang (Eriadyahningrum et al., 2025) dan instrumen tes literasi matematis (Diana & Fitriani, 2024). Berbagai karya akademik sebelumnya telah membahas media geometri, kecakapan visual-spasial, ataupun literasi matematika dari sudut yang berbeda. Meskipun demikian, belum dijumpai pengembangan buku visual-spasial 3D bermuatan digital yang secara khusus ditempatkan pada materi bangun ruang untuk menopang literasi matematika siswa sekolah dasar. Ruang yang belum terisi tersebut menjadi unsur pembeda sekaligus kebaruan dari karya yang dikembangkan.

Persoalan tersebut melandasi perancangan buku visual-spasial 3D bermuatan digital untuk siswa kelas V SD pada materi bangun ruang. Media ini diarahkan untuk membantu siswa menjembatani gagasan geometri yang sulit dibayangkan menuju representasi yang lebih kasatmata dan interaktif. Penyajian objek secara visual, tiga dimensi, dan didukung unsur digital diharapkan mampu memberi pengalaman belajar yang lebih konkret sehingga siswa tidak hanya menerima penjelasan abstrak, tetapi dapat membangun pemahamannya melalui representasi yang lebih mudah diamati (Sidiq & Syaripudin, 2022). Buku visual spasial merupakan representasi nyata dari materi bangun ruang yang dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar.

Gagasan produk ini tidak dimulai sepenuhnya dari titik nol. Sebelumnya telah dirancang buku visual-spasial 3D bangun ruang dalam kegiatan perkuliahan pada mata kuliah Media Pembelajaran Matematika dan produk tersebut telah memperoleh Hak Kekayaan Intelektual (HAKI). Versi awal itu masih berorientasi pada konteks perkuliahan, belum ditempatkan dalam rangkaian *Research and Development*, serta belum diterapkan secara langsung dalam kegiatan belajar siswa sekolah dasar. Komponen soal yang secara khusus melatih literasi matematika juga belum tersedia. Padahal, siswa memerlukan latihan yang mengarahkan mereka untuk merumuskan persoalan, memakai konsep serta prosedur matematis, dan memberikan interpretasi terhadap penyelesaian sebagaimana indikator literasi matematika. Atas keterbatasan tersebut, produk terdahulu dikembangkan lebih lanjut menjadi buku visual

spasial 3D bermuatan digital dengan tambahan latihan soal berorientasi literasi matematika. Penyempurnaan tersebut diarahkan agar media lebih selaras dengan kebutuhan siswa kelas V SD ketika mempelajari bangun ruang sekaligus mampu menopang perkembangan literasi matematikanya.

Penelitian ini memiliki kebaruan dalam hal pengembangan media pembelajaran yang menggabungkan desain atau prinsip visual spasial dengan muatan teknologi digital terhadap literasi matematika dalam konteks pembelajaran bangun ruang di kelas V SD. Buku visual spasial yang dikembangkan menekankan pada representasi tiga dimensi, keterlibatan kemampuan visual spasial siswa, dan penggunaan teknologi digital (kode QR edukasi) untuk mendukung pemahaman geometris siswa. Pada kode QR edukasi tersebut berisi video pembelajaran yang mencakup materi bangun ruang agar siswa dapat belajar lebih mendalam terkait materi bangun ruang melalui HP maupun *Chromebook*. Pengembangan dilakukan dengan memperhatikan karakteristik serta kebutuhan siswa di sekolah dasar sesuai kurikulum yang berlaku saat ini, yaitu kurikulum merdeka. Oleh karena itu, produk yang dihasilkan berupa produk yang relevan dengan karakteristik siswa sekolah dasar, inovatif sesuai dengan perkembangan zaman, kontekstual, dan aplikatif yang diharapkan mampu mendukung literasi matematika siswa di tingkat sekolah dasar

B. Rumusan Masalah

Rangkaian persoalan dan kebutuhan yang telah dipaparkan kemudian menjadi pijakan untuk menyusun pertanyaan utama yang hendak dijawab melalui pengembangan produk ini, yaitu:

1. Bagaimana kevalidan Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital pada materi bangun ruang dalam mendukung literasi matematika siswa kelas V SDN 04 Manisrejo?
2. Bagaimana kepraktisan Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital pada materi bangun ruang dalam mendukung literasi matematika siswa kelas V SDN 04 Manisrejo?
3. Bagaimana keefektifan Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital pada materi bangun ruang dalam mendukung literasi matematika siswa kelas V SDN 04 Manisrejo?

C. Tujuan Penelitian

Selaras dengan pertanyaan yang telah dirumuskan, arah capaian yang hendak diwujudkan melalui pengembangan buku visual-spasial 3D bermuatan digital dirumuskan meliputi:

1. Memperoleh gambaran mengenai tingkat kelayakan Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital pada pokok bahasan bangun ruang sebagai media pendukung literasi matematika siswa kelas V SDN 04 Manisrejo ditinjau dari aspek validitas.
2. Memperoleh gambaran mengenai tingkat kepraktisan Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital ketika dimanfaatkan dalam pembelajaran bangun

ruang guna menunjang literasi matematika siswa kelas V SDN 04 Manisrejo.

3. Memperoleh gambaran mengenai tingkat efektivitas penggunaan Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital dalam memfasilitasi literasi matematika siswa kelas V SDN 04 Manisrejo pada pokok bahasan bangun ruang.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Dari ranah keilmuan, pengembangan produk ini diharapkan dapat memperluas khazanah pendidikan, terutama berkaitan dengan perancangan media belajar yang memadukan representasi visual spasial dengan fasilitas digital. Kontribusi tersebut secara khusus diarahkan pada pemanfaatan media untuk memperkuat literasi matematika siswa sekolah dasar ketika berhadapan dengan konsep bangun ruang.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa, Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital dapat berperan sebagai jembatan antara konsep geometri yang bersifat abstrak dan representasi bangun ruang yang dapat diamati serta dimanipulasi secara lebih konkret. Kehadiran media tersebut memberi siswa kesempatan untuk membangun pemahaman melalui pengalaman visual yang lebih nyata.

- b. Bagi guru, keberadaan buku ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu rujukan dalam merancang kegiatan belajar yang selaras dengan karakter materi bangun ruang. Media tersebut juga dapat membantu guru menentukan pola penyampaian materi yang lebih visual, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa.
- c. Bagi sekolah, buku ini dapat memperkaya koleksi sumber belajar sekaligus menjadi referensi pendukung dalam penyelenggaraan pendidikan matematika di sekolah dasar. Pemanfaatannya turut membuka ruang bagi penguatan literasi matematika yang selaras dengan karakter pembelajaran abad ke-21.
- d. Bagi pengembang, proses perancangan buku ini dapat memperluas pemahaman sekaligus memberikan pengalaman langsung dalam menghasilkan media pendidikan yang menggabungkan unsur cetak, representasi tiga dimensi, dan konten digital. Proses tersebut juga memberikan gambaran mengenai efektivitas pemanfaatan produk dalam menopang literasi matematika, terutama pada pembelajaran bangun ruang bagi siswa kelas V SDN 04 Manisrejo.

E. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk dalam penelitian ini meliputi:

- 1. Wujud fisik produk dirancang sebagai Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital dengan format halaman berukuran A4, yang memadukan komponen cetak dengan akses menuju konten digital.

2. Struktur buku tersusun atas sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, materi bahasan, latihan soal, serta kode QR edukasi. Bagian materi mengakomodasi pembahasan komponen dan jaring-jaring dari kubus, balok, limas, prisma, kerucut, dan tabung. Representasi tiga dimensinya dirancang melalui mekanisme tarik-lipat, sehingga siswa tidak hanya melihat ilustrasi secara pasif, tetapi dapat terlibat langsung dalam membentuk dan mengonstruksi objek ruang. Unsur digital ditempatkan melalui kode QR edukasi yang mengarahkan siswa menuju video pendamping. Konten tersebut memuat penjelasan lanjutan serta ragam alternatif jaring-jaring bangun ruang yang dapat dipelajari kembali secara mandiri di luar waktu pembelajaran.
3. Buku visual spasial 3D bermuatan digital ini merupakan buku cetak yang menyediakan kode QR edukasi berisi video pembelajaran. Pada penggunaan kode QR edukasi dapat memanfaatkan ponsel berbasis android/IOS untuk di scan. Selain itu, juga tersedia bentuk link video edukasi yang dapat diakses menggunakan *Chromebook* siswa.
4. Produk ini mengintegrasikan teks, gambar, audio, dan video untuk memperkaya tampilan buku visual spasial 3D sehingga meningkatkan daya ingat serta daya tarik siswa untuk belajar materi bangun ruang..

F. Pentingnya Pengembangan

Buku visual spasial 3D bermuatan digital ini penting untuk dikembangkan karena berperan sebagai alat bantu belajar yang sekaligus memadukan media konkret dengan teknologi digital. Buku ini dapat menjadi

acuan bagi seorang guru untuk menentukan strategi mengajar yang tepat untuk digunakan dalam mendukung literasi matematika siswa tingkat sekolah dasar di era pembelajaran abad ke-21.

G. Definisi Istilah

Agar setiap konsep yang digunakan mempunyai batas pemaknaan yang jelas dan tidak menimbulkan perbedaan interpretasi, beberapa istilah pokok dalam karya ini dijabarkan meliputi:

1. Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital merupakan media belajar berbentuk cetak yang menyajikan konsep bangun ruang melalui representasi tiga dimensi. Rancangannya memberi kesempatan kepada siswa untuk mengamati, membentuk, serta memanipulasi representasi objek ruang secara konkret. Unsur cetak tersebut dipadukan dengan fasilitas digital berupa kode QR yang mengarahkan pengguna menuju video pembelajaran sebagai materi pendamping.
2. Bangun ruang merujuk pada objek geometri yang menempati ruang tiga dimensi karena mempunyai ukuran panjang, lebar, dan tinggi. Setiap bentuk tersusun atas unsur geometris tertentu, antara lain sisi, rusuk, dan titik sudut. Cakupan bentuk yang dibahas meliputi kubus, balok, tabung, kerucut, prisma, dan limas.
3. Literasi matematika dimaknai sebagai kecakapan siswa dalam membawa pemahaman matematis ke dalam penyelesaian persoalan kontekstual yang disajikan melalui teks panjang. Kecakapan tersebut tidak berhenti pada aktivitas berhitung, tetapi mencakup kemampuan menerjemahkan

persoalan ke dalam kerangka matematis, memakai konsep yang sesuai untuk memperoleh penyelesaian, serta memberikan pemaknaan terhadap jawaban dengan merujuk kembali pada konteks persoalan.