

BAB V

PEMBAHASAN

Buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang dapat dikatakan layak apabila memenuhi 3 kriteria yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Pembahasan mengenai kelayakan buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang disajikan sebagai berikut:

A. Kevalidan buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang

Tahap pertama sebelum buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang diimplementasikan kepada siswa adalah melakukan validasi produk oleh ahli materi dan ahli media. Menurut (Akbar, 2013) sebuah media pembelajaran dinyatakan valid jika hasil validasi menunjukkan persentase minimal 70,01% dengan kriteria “Cukup Valid”. Setelah dilakukan tahap validasi, buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang memperoleh persentase sebesar 98% dari ahli materi dan 95% dari ahli media. Skor rata-rata persentase dari kedua ahli tersebut adalah 97%. Hasil yang diperoleh tersebut telah melebihi angka persentase batas minimal yaitu 70,01%, sehingga dapat dikatakan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang memenuhi kriteria “Sangat Valid” dan layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk diimplementasikan dalam suatu kegiatan belajar mengajar.

Persentase validitas yang tinggi sebesar 97% menunjukkan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang memiliki

kualitas isi dan tampilan yang baik. Kualitas isi meliputi aspek kesesuaian materi, kelengkapan materi dan kebahasaan yang baik. Sedangkan kualitas tampilan meliputi aspek desain dan kualitas media. Menurut Arsyad (2019), media pembelajaran yang baik harus mampu menyampaikan pesan pembelajaran secara jelas, menarik perhatian peserta didik, serta memudahkan pemahaman konsep yang dipelajari. Tingginya persentase validitas tersebut membuktikan bahwa media telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, karakteristik siswa sekolah dasar dan isi materi bangun ruang yang diajarkan. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Hariastuti et al., (2018) yang mengembangkan media Geo-SD berbasis visual spasial dan memperoleh kategori valid sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Penelitian Masrurroh et al., (2020) juga menunjukkan bahwa media *Pop-Up Book* Geometri memenuhi kriteria valid dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung kemampuan visual spasial peserta didik. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa sebuah media pembelajaran yang dikembangkan dengan memperhatikan kesesuaian materi, desain media, serta karakteristik siswa yang dituju cenderung menghasilkan tingkat validitas yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang layak digunakan sebagai pendukung pembelajaran matematika.

Tingginya persentase validitas juga dipengaruhi oleh karakteristik buku visual spasial 3D bermuatan digital yang dikembangkan, yaitu kombinasi antara integrasi media konkret berupa buku dan muatan digital melalui kode

QR edukasi serta desain media berupa visual spasial 3D yang dikemas secara interaktif. Adanya kombinasi yang baik antara komponen-komponen tersebut memungkinkan siswa sekolah dasar untuk memperoleh pengalaman belajar yang nyata dan bermakna dalam suatu kegiatan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Daniyati et al., (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berfungsi sebagai jembatan antara konsep abstrak dengan penerapan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, Yuniatma et al., (2022) menjelaskan bahwa media pembelajaran mampu menyampaikan informasi secara lebih menarik sehingga meningkatkan motivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Temuan tersebut juga didukung oleh penelitian Triutami et al. (2021) yang menyatakan bahwa kemampuan visual spasial memiliki pengaruh besar terhadap penguasaan pengetahuan matematika siswa. Oleh karena itu, penyajian visual tiga dimensi dalam buku yang dikembangkan dinilai sesuai dengan karakteristik materi bangun ruang sehingga memperoleh penilaian yang sangat baik dari validator. Maka dari itu, karakteristik media yang memadukan unsur visual, manipulatif, dan digital menjadi salah satu faktor yang mendukung tingginya tingkat validitas produk.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang valid dan layak untuk diuji cobakan dalam proses kegiatan belajar mengajar pada pembelajaran matematika.

B. Kepraktisan buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang

Kepraktisan buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang diperoleh melalui angket respon siswa setelah tahap implementasi media dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Saputro (2017), media pembelajaran dapat dikatakan praktis apabila memperoleh persentase respon minimal 70% dengan kategori “Positif”. Hasil analisis angket respon siswa pada uji coba terbatas memperoleh persentase sebesar 91% dan pada uji coba lapangan memperoleh persentase 89%, dari kedua hasil persentase tersebut buku visual spasial 3D bermuatan digital memperoleh respon “Sangat Positif” dan masuk dalam kategori “Praktis”.

Persentase kepraktisan yang tinggi menunjukkan bahwa siswa tidak mengalami kesulitan yang berarti saat menggunakan buku visual spasial 3D bermuatan digital. Sehingga membuktikan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital mudah untuk digunakan, memiliki petunjuk yang jelas dan tampilan yang menarik. Hal ini sejalan dengan pendapat Nieveen (1999), yang menyatakan bahwa suatu produk pengembangan dikatakan praktis apabila mudah digunakan oleh pengguna sesuai dengan tujuan yang telah dirancang oleh pengembang. Temuan penelitian ini juga didukung oleh penelitian Eriadyahningrum et al., (2025) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Flipbook* dan *Augmented Reality* memperoleh kategori praktis karena mudah digunakan oleh siswa selama proses pembelajaran. Penelitian Masruroh et al., (2020) juga melaporkan bahwa media *Pop-Up Book* Geometri

memperoleh respon positif dari siswa dikarenakan kemudahan penggunaan, kejelasan petunjuk, kemenarikan tampilan, manfaat terhadap pemahaman serta mampu memotivasi siswa untuk belajar. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dirancang sesuai karakteristik pengguna cenderung memperoleh tingkat kepraktisan yang tinggi.

Berdasarkan hasil pengamatan dari observer pada proses kegiatan pembelajaran, didapatkan bahwa siswa terlihat antusias dan mudah dalam menggunakan media. Siswa memperhatikan penjelasan peneliti, aktif mengamati bentuk bangun ruang pada buku dan mencoba bagian jaring-jaring bangun ruang. Setelah buku visual spasial 3D bermuatan digital dibagikan kepada setiap kelompok, siswa membaca petunjuk penggunaan buku dan dengan mudah mencoba menarik visualisasi bangun ruang pada buku. Beberapa siswa secara mandiri membuka *Chromebook* untuk mengakses link video pembelajaran dan terdapat juga siswa yang mengakses kode QR menggunakan HP. Sehingga cukup dengan adanya sekali instruksi di awal, siswa telah memahami bagaimana alur penggunaan media secara mandiri. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa media mampu memfasilitasi keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Tafonao (2018) yang menyatakan bahwa media pembelajaran memiliki peran penting dalam menciptakan proses belajar yang lebih aktif, efektif, dan menarik bagi peserta didik. Selain itu, Yuniatma et al. (2022) menjelaskan bahwa penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi siswa sehingga mereka lebih aktif mengikuti kegiatan belajar.

Tingginya tingkat kepraktisan media juga dipengaruhi oleh karakteristik buku visual spasial 3D bermuatan digital yang telah dirancang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Adanya variasi warna pada setiap elemen materi dan model bangun ruang 3D mampu menarik minat siswa untuk belajar dan memahami materi bangun ruang. Sehingga siswa terlibat aktif dalam penggunaan buku baik secara mandiri maupun berkelompok. Temuan ini sejalan dengan pendapat Nurfadhilah (2021) yang menyatakan bahwa dalam proses penyampaian, sebuah media pembelajaran dapat dikatakan berfungsi dengan baik apabila media tersebut dapat digunakan secara kelompok maupun perorangan. Selain itu, Levie dan Lentz dalam Khasanah et al. (2024) menjelaskan bahwa media visual memiliki fungsi atensi, yaitu mampu menarik perhatian peserta didik sehingga mereka lebih fokus terhadap materi yang dipelajari. Hasil penelitian Hariastuti et al. (2018) juga menunjukkan bahwa media berbasis visual spasial mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran karena objek yang ditampilkan lebih mudah diamati dan dipahami. Media pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman belajar yang konkret akan lebih mudah digunakan oleh siswa dalam memahami materi pembelajaran (Daniyati et al., 2023). Karakteristik tersebut telah diakomodasi dalam Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital melalui kombinasi manipulatif tiga dimensi dan video pembelajaran sehingga siswa dapat menggunakan media secara lebih mandiri dan bermakna dan menjadi faktor pendukung tingginya tingkat kepraktisan produk.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang praktis atau mudah digunakan dalam proses kegiatan belajar mengajar pada pembelajaran matematika serta mendapat respon sangat positif dari siswa.

C. Keefektifan buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang

Buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang dikatakan efektif apabila siswa mencapai ketuntasan belajar secara klasikal. Menurut Hobri (2010) suatu pembelajaran dikatakan tuntas secara klasikal apabila minimal 80% dari jumlah siswa mencapai ketuntasan belajar. Hasil uji coba terbatas memperoleh persentase ketuntasan belajar sebesar 67%, dengan persentase *n-gain* 58% kategori “Sedang”, sedangkan hasil uji coba lapangan memperoleh persentase ketuntasan belajar sebesar 80%, dengan persentase *n-gain* 79% kategori “Tinggi”.

Hasil persentase ketuntasan belajar siswa pada uji coba terbatas sebesar 67% menunjukkan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital belum memenuhi kriteria efektif. Hal tersebut diduga terjadi karena beberapa faktor, sehingga peneliti melakukan analisis dan revisi terhadap media, modul ajar, dan instrumen tes. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang menekankan adanya proses evaluasi dan revisi secara berkelanjutan hingga produk mencapai kualitas yang diharapkan (Sugiyono, 2014). Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebagian siswa membutuhkan waktu

yang relatif lama untuk mampu menyelesaikan sebanyak 20 soal tes uraian literasi matematika. Bagi tingkat anak sekolah dasar dan durasi waktu pengerjaan hanya 15 menit, menyebabkan siswa merasa lelah dan kurang fokus dalam menyelesaikan tes dengan baik. Peneliti juga melakukan konsultasi oleh guru kelas maupun observer dalam proses analisis tersebut. Bu Suci selaku guru kelas mengungkapkan bahwa tidak ada perubahan terkait kesesuaian modul ajar yang telah disusun, namun terkait instrumen tes diperlukan pengurangan jumlah soal agar efisien dengan waktu pengerjaan yang dimiliki. Oleh karena itu peneliti melakukan revisi terhadap instrumen tes dengan menyederhanakan jumlah soal dari 20 menjadi 10 soal uraian tanpa mengurangi keterwakilan indikator literasi matematika menurut OECD (2017) yang meliputi merumuskan masalah, menerapkan konsep dan menafsirkan hasil.

Setelah dilakukan revisi terhadap media dan instrumen tes, persentase ketuntasan belajar pada uji coba lapangan meningkat menjadi 80% dan memenuhi kriteria efektif. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa revisi yang telah dilakukan berdampak positif terhadap proses pembelajaran dan pengukuran hasil belajar siswa. Tingginya persentase efektifitas tersebut membuktikan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital mampu membantu siswa mencapai ketuntasan belajar pada materi bangun ruang dan memberikan pemahaman terhadap konsep bangun ruang melalui kombinasi yang baik antara komponen-komponen yang ada pada buku. Arsyad (2019) menyatakan bahwa media pembelajaran yang efektif mampu membantu siswa

memahami materi secara lebih mudah sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal. Perolehan rata-rata *N-Gain* pada uji coba terbatas sebesar 58% dengan kategori “Sedang” dan rata-rata *N-Gain* pada uji coba lapangan sebesar 79% dengan kategori “Tinggi” menunjukkan bahwa terdapat perubahan kemampuan siswa setelah menggunakan Buku Visual Spasial 3D Bermuatan Digital pada materi bangun ruang. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Hariastuti et al. (2018) yang menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis visual spasial mampu meningkatkan kemampuan visualisasi siswa dalam memahami konsep geometri.

Tingginya tingkat keefektifan buku visual spasial 3D bermuatan digital dipengaruhi oleh karakteristik media, arahan guru serta proses diskusi siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Desain buku yang menggunakan prinsip visual spasial 3D pada komponen jaring-jaring bangun ruang membantu penguasaan pengetahuan matematika siswa untuk memahami konsep abstrak menjadi konkret. Temuan ini sejalan dengan pendapat (Triutami et al., 2021) yang menyatakan bahwa visual spasial merupakan kecerdasan seseorang untuk mengingat kembali dengan terperinci bentuk dan tata letak suatu objek yang diamati sehingga berpengaruh besar terhadap penguasaan pengetahuan matematika siswa. Melalui buku visual spasial 3D bermuatan digital, siswa dapat mengamati bentuk, ukuran serta hubungan antar bagian bangun ruang secara lebih jelas dan kompleks. Kondisi tersebut membantu siswa menghubungkan konsep matematika dengan situasi yang lebih nyata sehingga mendukung kemampuan literasi matematika, khususnya dalam

memahami, menafsirkan, dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan bangun ruang. Nasaruddin (2015) juga menjelaskan bahwa media pembelajaran berupa alat peraga maupun buku manipulatif mampu menjembatani konsep matematika yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami melalui pengalaman belajar secara langsung. Selain itu, adanya visualisasi 3D, video pembelajaran berbasis kode QR edukasi, petunjuk penggunaan media, arahan guru, dan diskusi kelompok berperan sebagai bentuk bantuan belajar (*scaffolding*) yang membantu siswa mencapai pemahaman yang lebih baik. Temuan ini sejalan dengan teori Vygotsky (1978) yang menyatakan bahwa *scaffolding* merupakan pemberian sejumlah bantuan kepada siswa selama tahap-tahap awal pembelajaran untuk belajar dan menyelesaikan masalah, kemudian mengurangi bantuan tersebut secara bertahap dan memberikan kesempatan pada siswa untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah ia dapat melakukannya. Sehingga dalam mengonstruksi suatu konsep, siswa perlu memperhatikan lingkungan sosial. Bantuan tersebut membantu siswa memahami konsep bangun ruang secara optimal sehingga siswa lebih mudah merumuskan masalah, menerapkan konsep, dan menafsirkan hasil penyelesaian masalah sebagai indikator literasi matematika.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang memenuhi kriteria efektif berdasarkan ketuntasan belajar klasikal serta mampu mendukung literasi matematika siswa melalui pengalaman belajar yang konkret, interaktif, dan bermakna.

D. Peran buku visual spasial 3D bermuatan digital dalam mendukung literasi matematika siswa SD

Media pembelajaran berperan penting dalam sebuah proses pembelajaran matematika. Menurut Arsyad (2019), media pembelajaran dapat memperjelas penyampaian pesan, meningkatkan atensi siswa, serta membantu memvisualisasikan konsep yang bersifat abstrak. Mengingat konsep matematika yang beragam, terdapat beberapa materi yang tidak hanya tersampaikan dengan maksimal secara verbal, namun juga perlu media yang menjembatani antara suatu teori dengan praktik (Daniyati et al., 2023). Sehingga penggunaan media pembelajaran sangat penting dalam menunjang keberhasilan tujuan pembelajaran terutama bagi siswa sekolah dasar.

Kualitas pencapaian tujuan pembelajaran dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa. Siswa sekolah dasar cenderung membayangkan sebuah konsep matematika dengan konteks nyata, sehingga belum terdorong untuk memvisualisasikan konsep tanpa adanya bantuan media. Hal ini sejalan dengan pendapat Hayati (2021), yang menyatakan bahwa karakteristik siswa sekolah dasar meliputi senang bermain, senang bergerak, menyukai pekerjaan berkelompok dan menyukai peragaan langsung.

Salah satu materi yang menuntut kemampuan visualisasi konsep adalah materi bangun ruang. Menurut Fajari (2020), bangun ruang dianggap sebagai materi yang kompleks di tingkat sekolah dasar karena masih terdapat siswa

yang kesulitan menentukan unsur geometri ruang. Maka dari itu, siswa sekolah dasar diharapkan memiliki kemampuan visual spasial yang baik dalam merepresentasikan unsur geometri ruang yaitu jaring-jaring bangun ruang. Hal ini sejalan dengan pendapat (Triutami et al., 2021) yang menyatakan bahwa visual spasial berpengaruh besar terhadap penguasaan pengetahuan matematika siswa.

Dorongan untuk mendukung visual spasial siswa sekolah dasar adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran yang memuat unsur digital. Di era teknologi saat ini, unsur digital seperti kode QR dan video pembelajaran banyak digunakan oleh guru untuk memudahkan proses pembelajaran. Didukung oleh fasilitas *Chromebook* di setiap sekolah, pembelajaran bermuatan digital akan lebih mudah untuk direalisasikan.

Salah satu media pembelajaran konkret yang menggabungkan unsur digital adalah media yang dikembangkan oleh peneliti yaitu buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang. Keunikan media yang berisi manipulatif 3D bentuk jaring-jaring bangun ruang serta video pembelajaran digital melalui kode QR edukasi yang dikemas secara interaktif menghasilkan media yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

Hasil analisis buku visual spasial 3D bermuatan digital pada materi bangun ruang memperoleh persentase kevalidan 97%, kepraktisan 89% dan keefektifan 80% serta didukung persentase *n-gain* 79%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa buku visual spasial 3D bermuatan digital pada

materi bangun ruang layak digunakan, mudah digunakan dan berhasil mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

Tingginya persentase kevalidan, kepraktisan dan keefektifan mengindikasikan bahwa komponen-komponen pada buku visual spasial 3D bermuatan digital mampu mendukung literasi matematika siswa sekolah dasar. Menurut OECD (2017), literasi matematika mencakup tiga indikator utama yaitu kemampuan merumuskan masalah, kemampuan menerapkan konsep dan kemampuan menafsirkan hasil. Latihan soal literasi matematika yang disajikan dalam buku menggunakan permasalahan kontekstual yang memotivasi siswa untuk merumuskan masalah berdasarkan situasi nyata yang diberikan. Selain itu, manipulatif 3D jaring-jaring bangun ruang serta video pembelajaran melalui kode QR edukasi mampu membantu siswa menerapkan konsep matematika dan menafsirkan hasil yang didapatkan pada penyelesaian masalah atau soal yang diberikan, sehingga ketiga indikator literasi matematika terfasilitasi selama proses pembelajaran berlangsung.

Selain karakteristik media, proses pembelajaran juga didukung oleh petunjuk penggunaan buku, arahan guru, dan diskusi kelompok yang berperan sebagai bentuk *scaffolding*. Menurut Vygotsky (1978), *scaffolding* merupakan pemberian bantuan secara bertahap kepada siswa pada tahap awal pembelajaran hingga mereka mampu belajar dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Dalam penelitian ini, bantuan tersebut diwujudkan melalui visualisasi bangun ruang tiga dimensi, video pembelajaran berbasis kode QR, arahan guru, serta interaksi antarsiswa selama diskusi kelompok. Bantuan

tersebut membantu siswa membangun pemahaman materi bangun ruang secara lebih optimal sehingga siswa lebih mudah merumuskan masalah, menerapkan konsep, dan menafsirkan hasil penyelesaian masalah sebagai indikator literasi matematika.