

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

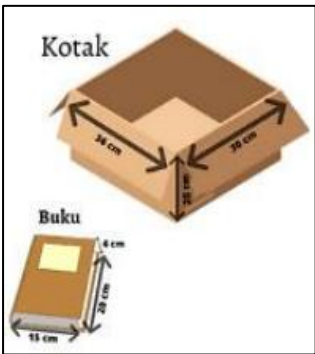
Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan pada era *Society 5.0* telah mendorong munculnya berbagai inovasi yang berperan penting dalam meningkatkan mutu serta efektivitas pembelajaran, sehingga lembaga pendidikan dituntut untuk mampu beradaptasi dan memanfaatkan kemajuan teknologi tersebut secara optimal dalam proses belajar dan mengajar (Rahmadani et al., 2024). Pada era *Society 5.0*, pendidikan memiliki peran penting dalam mempersiapkan manusia agar mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang berlangsung cepat dan dinamis (Sakiinah et al., 2022). Dengan demikian, pendidikan harus dirancang tidak hanya untuk penguasaan pengetahuan, tetapi juga untuk mengembangkan potensi rohani dan jasmani secara menyeluruh, sehingga dalam menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang di era *Society 5.0* diperlukan pendidikan yang inklusif, pembelajaran berbasis teknologi, dan pengembangan keterampilan multidisiplin yang terintegrasi dalam pendidikan matematika (Rahman et al., 2022; Saputra, 2024).

Dalam perkembangan teknologi, matematika berperan penting sebagai dasar dalam berbagai aktivitas kehidupan serta menjadi fondasi utama bagi kemajuan ilmu pengetahuan (Kadir et al., 2022). Pembelajaran matematika di setiap jenjang edukasi sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi sangat krusial untuk merangsang logika berpikir, mengatasi masalah, serta memvisualisasikan beragam pemikiran abstrak ke dalam realitas hidup (Sulasih & Dani, 2025). Namun, Maryanti et al., (2024) menyatakan matematika sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan kurang diminati karena banyaknya konsep serta rumus yang harus dipahami, termasuk pada materi bangun ruang. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Desi & Elissi, (2025) juga menunjukkan bahwa siswa masih mengalami hambatan pada kemampuan persepsi spasial dasar, antara lain kesulitan membedakan posisi dan ukuran suatu objek, serta kendala dalam melakukan visualisasi dan perputaran objek secara mental. Temuan ini sejalan dengan beberapa studi terakhir Leni et al., (2021) dan Pratiwi & Budiman, (2024) yang melaporkan bahwa sejumlah siswa memiliki keterbatasan dalam penalaran spasial seperti

membentuk citra mental objek tiga dimensi, mengevaluasi posisi, serta menyelesaikan masalah geometri yang membutuhkan manipulasi mental bangun ruang. Kondisi tersebut juga terlihat dalam hasil observasi peneliti. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan visualisasi spasial masih menjadi tantangan utama dalam memahami konsep bangun ruang, sehingga diperlukan perhatian khusus dalam proses pembelajarannya.

Berdasarkan observasi terhadap 36 siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe, peneliti menguji kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi bangun ruang sisi datar menggunakan 5 butir soal yang masing-masing mengukur indikator berbeda, meliputi kemampuan menentukan ukuran atau bentuk sebenarnya berdasarkan perspektif tertentu (soal 1), mengubah objek ke bentuk lain (soal 2), merotasi posisi bidang objek (soal 3), mengidentifikasi hubungan antar objek (soal 4), serta menentukan representasi bangun ruang dari berbagai sudut pandang (soal 5).

Berikut disajikan butir soal observasi yang digunakan pada tes kemampuan visualisasi spasial dalam materi bangun ruang sisi datar:

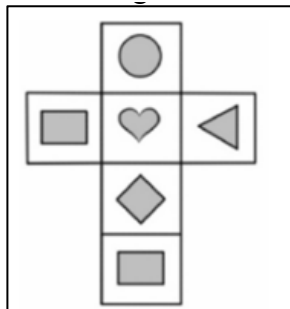
1. 

Ardi sedang menyusun buku ke dalam sebuah kotak seperti terlihat pada Gambar 1.1 Apabila semua buku tersebut memiliki ukuran yang sama, tentukanlah:

 - a. Banyak buku yang dapat ditampung dalam sebuah kotak tersebut.
 - b. Jelaskan cara Anda menatanya.
 - c. Gambarkan hasil akhir Anda.

Gambar 1.1 Kotak dan buku

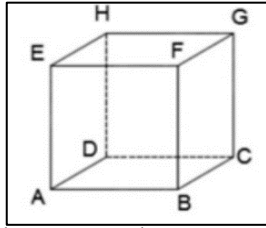
2. Perhatikan gambar berikut !



Gambarkan hasil akhir jaring-jaring Gambar 1.2 di samping apabila dilipat.

Gambar 1.2 Jaring-jaring kubus

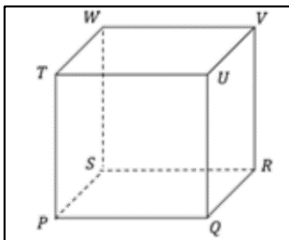
3. Perhatikan gambar berikut !



Gambar 1.3 Kubus ABCD.EFGH

Apabila kubus A B C D. E F G H pada Gambar 1.3 diputar ke berbagai arah, tentukanlah banyaknya posisi berbeda yang mungkin terbentuk.

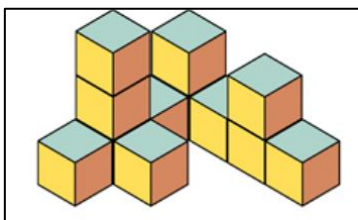
4. Perhatikan gambar berikut !



Gambar 1.4 Kubus PQRS.TUVW

- Tunjukkan dua bidang diagonal yang saling berpotongan.
- Sebutkan sebanyak mungkin garis yang tegak lurus.

5. Perhatikan gambar berikut !



Gambar 1.5 Susunan kubus

Apabila bagian atas kubus pada Gambar 1.5 berwarna biru. Gambarkan susunan kubus jika dilihat dari arah atas, depan, dan samping kanan.

Sumber (Farihah et al., 2025)

Hasil pengukuran kemampuan visualisasi spasial pada 36 siswa menghasilkan rata-rata nilai sebesar 25,69%, yang mengindikasikan bahwa tingkat kemampuan siswa masih tergolong rendah. Dari keseluruhan subjek, hanya 2 siswa yang mampu mencapai kriteria ketuntasan, sedangkan 34 peserta didik lainnya dinyatakan belum tuntas. Rendahnya capaian ini mencerminkan kendala signifikan yang dialami mayoritas siswa dalam merepresentasikan serta mengonseptualisasikan objek bangun ruang. Implikasinya, diperlukan integrasi media pembelajaran yang inovatif dan konseptual guna mengakomodasi peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa secara optimal.

Temuan empiris tersebut diperkuat oleh hasil wawancara bersama guru matematika, yang mengonfirmasi bahwa siswa kerap menghadapi hambatan dalam memvisualisasikan struktur bangun ruang jika proses pembelajaran sebatas mengandalkan instruksi verbal atau representasi gambar dua dimensi. Kesalahan yang sering muncul antara lain ketidaksesuaian ukuran pada jaring-jaring kubus dan balok, serta kebingungan dalam menafsirkan bentuk objek 3 dimensi yang ditampilkan dalam gambar 2 dimensi.

Selain itu, data angket yang dikumpulkan dari siswa juga menunjukkan kondisi serupa. Hasil angket menunjukkan bahwa aspek visualisasi spasial siswa memperoleh rata-rata sebesar 71,48% dengan kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa mayoritas siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami bentuk dan sifat bangun ruang, khususnya ketika diminta memvisualisasikan objek dari berbagai sudut pandang. Selanjutnya, pada aspek kebutuhan media pembelajaran, diperoleh rata-rata sebesar 68,65% dengan kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa siswa membutuhkan media pembelajaran yang lebih menarik dan inovatif untuk membantu mengembangkan kemampuan visualisasi spasial secara lebih mendalam.

Berdasarkan temuan tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang lebih efektif dan interaktif guna membantu siswa meningkatkan kemampuan visualisasi spasial serta memahami konsep bangun ruang dengan lebih baik. Menurut Syahputra et al., (2024) metode pembelajaran tradisional seperti penggunaan 2D atau model fisik sering kali belum mampu membantu siswa memahami bentuk geometri yang kompleks, sehingga diperlukan media pembelajaran yang dapat menyajikan visualisasi secara lebih realistis dan interaktif. Salah satu inovasi teknologi yang relevan untuk mengakomodasi peningkatan kemampuan visualisasi spasial adalah *Augmented Reality* (AR). Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran yang interaktif dan komunikatif, seperti e-komik berbasis AR, sangat diperlukan untuk memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan visualisasi spasial secara lebih optimal (Maryanti et al., 2024; Novita et al., 2025).

Penggunaan komik digital dalam dunia pendidikan, khususnya pada pembelajaran matematika sangat bermanfaat karena mampu membantu menyampaikan pesan serta konsep-konsep abstrak matematika secara visual melalui tampilan grafis (Fatmawati et al., 2025). Komik digital merupakan media elektronik yang menyajikan narasi melalui urutan ilustrasi visual secara sistematis, dengan menghadirkan karakter cerita yang mampu memberikan dimensi rekreatif dalam penyampaian informasinya (Kurniawan, 2023). Gaya penyajian komik yang ringan dan menghibur dapat meningkatkan antusiasme siswa sehingga lebih fokus dalam mengikuti proses pembelajaran, sementara penyajian materi dalam bentuk narasi bergambar pada komik mampu memperkuat visualisasi siswa terhadap konsep yang diajarkan karena menyentuh aspek imajinatif dan emosional mereka (Mukti & Isdaryanti, 2025). Menurut Fatmawati et al., (2025) penggunaan media pembelajaran komik digital sangat sesuai dengan karakteristik siswa pada era globalisasi saat ini, karena perkembangan teknologi yang sangat pesat menjadikan siswa tidak dapat terlepas dari pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan.

Penggunaan platform *Canva* menjadi salah satu opsi yang relevan dalam merancang komik digital. Media ini memfasilitasi penyusunan komik secara kreatif dan interaktif, sehingga menunjang efektivitas guru maupun siswa dalam menyajikan materi pembelajaran secara visual yang intuitif. Aplikasi *Canva* merupakan platform desain grafis berbasis daring yang menyediakan beragam *template* dan desain sesuai kebutuhan sehingga pengguna tidak hanya dapat membuat presentasi, tetapi juga berbagai jenis media visual lainnya (Asnawati & Sutiah, 2021). Namun, meskipun komik digital yang dibuat melalui *Canva* dapat menyajikan tampilan visual yang menarik, media ini tetap bersifat dua dimensi sehingga belum maksimal digunakan ketika materi pembelajaran membutuhkan visualisasi dalam bentuk tiga dimensi. Permasalahan tersebut mempertegas urgensi pengembangan media pembelajaran yang lebih interaktif, yang salah satunya dapat diakomodasi melalui integrasi teknologi *Augmented Reality* (AR).

Teknologi *Augmented Reality* (AR) berpotensi besar dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang interaktif, mudah dipahami, dan sesuai dengan kebutuhan siswa pada era saat ini (Mukti & Isdaryanti, 2025). Dengan

mengombinasikan komik digital dan teknologi AR, tercipta komik AR yang memadukan ilustrasi dua dimensi dengan *marker* atau pemicu tertentu, sehingga dapat menampilkan visualisasi tiga dimensi saat dipindai. Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat didukung oleh beragam perangkat lunak, yang salah satunya adalah platform *Assemblr Studio*. *Assemblr Studio* adalah platform yang digunakan untuk membuat konten tiga dimensi dan menampilkannya dalam bentuk *Augmented Reality*, sehingga konten tersebut dapat diintegrasikan ke dalam dunia nyata (Surtiningtyas et al., 2024). Menurut Awignamatu et al., (2024) media yang dikembangkan melalui *Assemblr Studio* mampu menyajikan informasi secara efisien dan mendukung interaksi dua arah antara pengguna dan objek virtual, sehingga tercipta kegiatan pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna. Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran yang tidak hanya memiliki daya tarik visual, tetapi juga mampu memberikan pengalaman belajar dalam bentuk tiga dimensi melalui pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Pengembangan Komik Edukasi Digital Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Bangun Ruang Untuk Mengembangkan Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, maka perumusan identifikasi masalah dalam penelitian ini disajikan sebagai berikut:

1. Kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe masih rendah.
2. Siswa masih mengalami berbagai kesulitan dalam memahami materi bangun ruang khususnya bangun ruang sisi datar kubus dan balok.
3. Belum tersedia media pembelajaran berupa komik digital yang dilengkapi dengan fitur *Augmented Reality* (AR) untuk menampilkan visualisasi bangun ruang secara tiga dimensi.

4. Diperlukan media pembelajaran baru yang menarik dan mampu mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi bangun ruang sisi datar.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, guna menjaga fokus kajian serta mencegah perluasan bahasan, peneliti menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan yang diukur dalam penelitian ini hanya difokuskan pada kemampuan visualisasi spasial siswa berdasarkan indikator pada instrumen tes yang disusun oleh peneliti.
2. Materi pada media pembelajaran dibatasi hanya pada bangun ruang sisi datar, yaitu kubus dan balok sesuai kompetensi dasar kelas VIII.
3. Subjek pada penelitian adalah siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe.
4. Pengujian produk dibuat hanya untuk penilaian kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kevalidan pengembangan media komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang untuk mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe?
2. Bagaimana kepraktisan pengembangan media komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang untuk mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe?
3. Bagaimana keefektifan pengembangan media komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang untuk mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe?

1.5 Tujuan Pengembangan

Sejalan dengan perumusan masalah yang dikemukakan sebelumnya, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

1. Untuk mengetahui kevalidan pengembangan media komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang untuk mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe.
2. Untuk mengetahui kepraktisan pengembangan media komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang untuk mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe.
3. Untuk mengetahui keefektifan pengembangan media komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang untuk mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe

1.6 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Adapun bentuk dan spesifikasi produk akhir yang diwujudkan melalui penelitian pengembangan media pembelajaran ini terdiri dari:

1. Komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) dikembangkan sebagai salah satu sumber belajar bagi siswa yang memuat rangkaian cerita yang disajikan dengan fitur AR untuk membantu siswa memahami bentuk bangun ruang secara lebih konkret dan mendalam.
2. Media *Augmented Reality* (AR) yang diintegrasikan ke dalam komik melalui *marker* tertentu akan menampilkan model 3 dimensi bangun ruang yang dikembangkan untuk mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 5 Lhokseumawe dengan memberikan pengalaman belajar interaktif dan memungkinkan siswa mengamati objek dari berbagai sudut pandang.

1.7 Manfaat Pengembangan

Hasil dari pelaksanaan penelitian ini diharapkan membawa kegunaan spesifik bagi siswa, guru, serta peneliti lain, dengan rincian sebagai berikut:

1. Bagi siswa

Penggunaan komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) memberi kesempatan kepada siswa untuk mempelajari bangun ruang melalui

tampilan 3D yang lebih nyata melalui teknologi, sehingga membantu siswa memahami konsep secara lebih mudah dan meningkatkan kemampuan visualisasi spasial.

2. Bagi Guru

Media ini dapat dioptimalkan sebagai sarana instruksional yang inovatif dan interaktif, sehingga memfasilitasi pendidik dalam menanamkan konsep-konsep abstrak serta memperkuat keterlibatan aktif siswa sepanjang proses pembelajaran.

3. Bagi Peneliti

Produk hasil pengembangan ini diharapkan dapat menjadi rujukan ilmiah serta landasan konseptual bagi peneliti selanjutnya dalam merancang media pembelajaran sejenis, maupun dalam mengeksplorasi integrasi teknologi dan materi yang lebih luas.

1.8 Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dalam penelitian pengembangan ini adalah :

1. Sebagian siswa sudah memiliki fasilitas berupa *smartphone* atau tablet yang memadai dan didukung dengan adanya *Wifi/Hotspot* area.
2. Bangun ruang dapat dijelaskan lebih efektif dengan komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality*.

Penggunaan komik edukasi digital berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa terhadap materi bangun ruang sisi datar.