BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika adalah cabang ilmu yang memegang peran krusial dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Melalui pembelajaran matematika, individu didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir secara *critical*, terstruktur, serta berdasarkan nalar yang runtut. Oleh karena itu, pengajaran matematika penting untuk diterapkan kepada seluruh peserta didik guna menumbuhkan kecakapan berpikir secara sistemik, analitis, *collaborative*, serta *creative* yang perlu ditanamkan sejak jenjang sekolah dasar (Soviawati, 2011). Walaupun materi ini telah diajarkan sejak dini, tidak sedikit pelajar yang masih mengalami hambatan dalam menyerap konsep-konsep yang diajarkan. Menurut Mardiyono (2005), matematika sebagai ilmu fundamental memiliki karakteristik yang bersifat nonkonkret. Keabstrakan konsep-konsep ini menjadi salah satu penyebab utama mengapa banyak siswa kesulitan dalam memahami isi pembelajaran matematika.

Matematika memiliki nilai penting tidak hanya dalam aktivitas harian, tetapi juga sebagai fondasi utama dalam kemajuan modern *technology* dan memainkan peranan signifikan dalam berbagai cabang keilmuan. Disiplin ini tidak sekadar menuntut hafalan, melainkan menekankan keterampilan dalam problem solving yang mendalam. Karena erat kaitannya dengan situasi nyata yang dihadapi dalam kehidupan, pengajar dituntut mampu mengaitkan konsep-konsep matematika ke dalam bentuk yang konkret dan mudah dipahami. Namun demikian, banyak konsep

dalam matematika yang dianggap terlalu abstrak oleh peserta didik. Sayangnya, proses belajar mengajar sering kali belum mampu memfasilitasi pengembangan pola pikir siswa secara optimal. Terutama dalam praktik pengajaran di kelas, siswa lebih diarahkan pada penggunaan rumus secara mekanis, menghafal rumus, serta fokus semata-mata pada penyelesaian soal. Pendekatan seperti ini mengesampingkan aspek analitis dan aplikatif dari matematika dalam konteks kehidupan nyata. Oleh sebab itu, diperlukan adanya *learning media* yang mampu menjembatani pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika secara lebih interaktif dan kontekstual.

Pemanfaatan media dalam proses belajar dapat menjadi sarana penting untuk menolong para peserta didik dalam mencerna serta menguasai bahan ajar secara maksimal. Kehadiran media dalam pembelajaran turut berkontribusi dalam meningkatkan mutu komunikasi timbal balik antara pengajar dan peserta didik sepanjang proses pembelajaran berlangsung. Dalam konteks matematika, penggunaan media memiliki peran krusial untuk mengubah konsep-konsep abstrak agar tampil lebih nyata serta lebih mudah dipahami. Di samping itu, media pembelajaran dapat dirancang agar selaras dengan tahap perkembangan berpikir siswa, sehingga mampu mendukung guru dalam menjelaskan materi secara lebih efektif. Dewasa ini, media berbasis komputer kian sering digunakan karena kemudahannya dalam diakses, pengoperasiannya yang sederhana, serta efisiensi waktu yang ditawarkan dalam pelaksanaannya.

Dalam ranah pendidikan matematika, terdapat satu topik yang kerap menimbulkan kebingungan mendalam di kalangan siswa, yakni materi mengenai bangun ruang sisi lengkung. Pada bahasan ini, peserta didik diharuskan mencapai

sejumlah kompetensi dasar, seperti mengenali struktur serta komponen dari bentuk geometri tabung, kerucut, dan bola, serta mampu mengerjakan perhitungan terkait luas permukaan dan volume dari masing-masing objek tersebut. Untuk dapat menguasai keterampilan tersebut, siswa perlu memiliki landasan konseptual yang kuat dari pelajaran-pelajaran sebelumnya. Mengacu pada hasil wawancara bersama guru matematika yang mengajar di kelas tersebut, ditemukan bahwa tingkat pemahaman siswa terhadap bangun ruang sisi lengkung sangat rendah. Penyebab utamanya bukan sekadar karena kompleksitas materi, tetapi karena cara penyampaian guru yang cenderung tidak didukung oleh *visual representation*. Penjelasan disampaikan secara verbal tanpa dilengkapi ilustrasi atau gambar konkret, akibat minimnya ketersediaan *instructional tools* di sekolah. Hal ini membuat siswa kesulitan membayangkan bentuk tiga dimensi yang sedang dibahas, dan akhirnya gagal memahami struktur spasial dari bangun ruang sisi lengkung yang seharusnya dapat mereka visualisasikan dengan bantuan media interaktif.

Di sisi lain, ketidaktepatan dalam menentukan media pembelajaran sebagai sarana penyampaian materi justru menjadi salah satu penyebab utama gagalnya proses transfer pengetahuan. Sebagai ilustrasi, penggunaan papan tulis sebagai sarana untuk memvisualisasikan bangun ruang dengan permukaan melengkung menunjukkan keterbatasan yang signifikan. Karena papan tulis hanya mampu menampilkan bentuk dalam dua dimensi, gambar yang dihasilkan menjadi static dan tidak mencerminkan bentuk tiga dimensi secara utuh. Siswa hanya dapat mengandalkan imajinasi spasial mereka tanpa bantuan visual yang mendalam, sehingga makna dari konsep geometri ruang tidak dapat tersampaikan secara optimal. Karakteristik papan tulis yang terbatas ini menjadikannya kurang sesuai

sebagai media pembelajaran untuk topik-topik yang bersifat visual dan spasial tinggi. Akibatnya, siswa mengalami hambatan dalam memahami konsep, karena informasi yang diterima tidak lengkap secara visual maupun konseptual. Untuk materi yang bersifat tiga dimensi, dibutuhkan sarana pembelajaran interaktif yang dapat merepresentasikan bentuk geometri secara dinamis agar siswa dapat melakukan eksplorasi visual yang membantu pemahaman secara menyeluruh. Pemanfaatan media pembelajaran dapat menunjang efektivitas kegiatan belajar mengajar (Siswanah, 2013). Dengan memberikan visualisasi bangun ruang sisi lengkung yang baik, diharapkan agar melalui pendekatan pembelajaran yang tepat, peserta didik mampu menguasai karakteristik dan sisi lengkung secara menyeluruh, tetapi juga dapat menyelesaikan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan materi tersebut secara akurat. Dalam hal ini, penggunaan media pembelajaran yang mampu merepresentasikan objek tiga dimensi secara konkret menjadi sangat penting dan tidak dapat diabaikan. Salah satu media pembelajaran inovatif yang mampu menjawab kebutuhan tersebut adalah Assembler Edu, yaitu sebuah platform berbasis teknologi yang dirancang untuk menampilkan visualisasi interaktif dari bangun ruang sisi lengkung. Melalui penggunaan Assembler Edu, siswa dapat mengeksplorasi bentuk, struktur, serta unsur-unsur geometri ruang secara lebih nyata dan manipulatif, sehingga konsep yang dipelajari dapat dipahami secara mendalam dan berkelanjutan.

Aplikasi Assemblr EDU adalah sarana pembelajaran digital yang memanfaatkan teknologi yang dapat diakses secara gratis melalui perangkat seluler melalui Play Store dan App Store, serta dapat dibuka langsung melalui situs web resminya untuk penggunaan pada komputer atau laptop. Menurut pernyataan CEO

Assemblr, Asyadiq (dalam Ryza, 2017), platform ini dikembangkan sebagai integrasi antara pendekatan konstruktif ala Lego dan *interaktivitas* berbasis *augmented reality* sebagaimana dalam Pokemon GO. Tujuannya adalah untuk memfasilitasi pengguna dalam merancang konten tiga dimensi yang dapat divisualisasikan secara langsung pada kondisi lingkungan sebenarnya, sehingga memungkinkan konten tersebut untuk diakses dan dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat. Assemblr EDU memiliki beberapa keunggulan utama yang menjadikannya efektif sebagai media pembelajaran interaktif. Pertama, platform ini bersifat visual, menampilkan gambar dan animasi berbentuk objek tiga dimensi yang dapat membangkitkan perhatian dan mendorong keingintahuan siswa, terutama mereka yang berada pada tingkat pendidikan dasar hingga menengah. Kedua, Assemblr EDU memungkinkan penyajian konsep-konsep yang rumit dan bersifat abstrak melalui visualisasi yang lebih nyata dan lebih sederhana untuk dipelajari dengan cara menghadirkan representasi visual langsung di ruang kelas. Ketiga, platform ini menyediakan beragam materi edukatif secara gratis, mulai dari model 3D, diagram, hingga simulasi interaktif yang mencakup hampir seluruh mata pelajaran di sekolah. Keempat, fitur pengeditan *augmented reality* dan kemampuan pemindaian objek memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran dua arah yang mendorong kreativitas siswa sekaligus menghadirkan proses pembelajaran yang lebih relevan dengan konteks nyata dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna (Assemblr, 2018).

Sejumlah kajian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi *augmented reality* melalui platform Assemblr EDU memberikan kontribusi positif dalam peningkatan kualitas pembelajaran.

Penelitian oleh Zulkifli Ahmad et al. (2022) mengungkapkan bahwa penggunaan Assemblr EDU sebagai media pembelajaran terbukti valid dan layak digunakan berdasarkan hasil penilaian para ahli. Penerapan media ini pada siswa kelas X SMA Negeri 5 Kota Ternate menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pencapaian hasil belajar. Temuan serupa juga diperoleh melalui penelitian yang dilaksanakan oleh Muhaman Chairudin (2023) memperkuat temuan tersebut dengan menegaskan bahwa Assemblr EDU merupakan alternatif strategis dalam pengembangan media pembelajaran modern yang mampu meningkatkan mutu proses pembelajaran, memperbaiki capaian akademik siswa, serta menumbuhkan motivasi belajar secara substansial. Aplikasi ini memungkinkan pengguna khususnya guru untuk menyusun representasi tiga dimensi dari konsep-konsep abstrak yang divisualisasikan secara langsung melalui teknologi AR, sehingga penyampaian materi menjadi lebih konkret dan dapat dipahami dengan lebih mudah oleh peserta didik.

Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu memfasilitasi siswa dalam mengonstruksi dan memahami representasi konseptual dari konsep materi bangun ruang sisi lengkung secara lebih konkret melalui penyajian visual dan mendalam. Media tersebut idealnya memiliki kemampuan visualisasi dalam bentuk tiga dimensi (3D) secara virtual untuk memperjelas karakteristik spasial dari objek yang dipelajari. Salah satu perangkat lunak yang relevan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah Assemblr EDU, yang menyediakan beragam fitur unggulan dalam menampilkan representasi bangun ruang sisi lengkung secara interaktif dan imersif. Melalui kemampuan visualisasinya yang tinggi, Assemblr EDU diyakini dapat mendukung proses

internalisasi konsep secara lebih efektif bagi peserta didik. Berdasarkan potensi tersebut, peneliti merasa perlu untuk melakukan studi pengembangan terhadap media pembelajaran berbasis Assemblr EDU guna mengoptimalkan pemahaman siswa terhadap materi bangun ruang sisi lengkung. Penelitian ini berjudul "**Pengembangan Media Pembelajaran Berbantukan Assemblr Edu pada Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Lengkung untuk siswa Kelas IX SMP**"

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun pada media pembelajaran berbantukan assemblr edu pada materi luas permukaan bangun ruang sisi lengkung untuk siswa kelas IX SMP?
2. Bagaimana tingkat kevalidan dari media pembelajaran berbantukan assemblr edu pada materi luas permukaan bangun ruang lengkung untuk siswa kelas IX SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahkan yang telah dirumuskan, tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan rancang bangun pada media pembelajaran berbantukan assemblr edu pada materi luas permukaan bangun ruang sisi lengkung untuk siswa kelas IX SMP.

2. Mengetahui tingkat kevalidan dari pengembangan media pembelajaran berbantukan assemblr edu pada materi luas permukaan bangun ruang sisi lengkung untuk siswa kelas IX SMP.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik secara praktis maupun secara teoritis. Adapun manfaat secara praktis dan teoritis antara lain sebagai berikut :

1. Manfaat Praktis
   a. Bagi Siswa

      Penggunaan media pembelajaran yang menyajikan visualisasi bangun ruang sisi lengkung memberikan kontribusi signifikan dalam membangun motivasi intrinsik serta meningkatkan antusiasme siswa dalam menjalani proses pembelajaran mandiri. Selain itu, media ini juga mendorong penguatan kompetensi teknologi siswa, khususnya dalam pengoperasian perangkat komputer dan gawai. Dengan format digital yang fleksibel dan mudah diakses, media ini memungkinkan siswa untuk mempelajari materi secara berkelanjutan secara mandiri di berbagai tempat dan waktu, termasuk ketika berada di sekolah maupun saat belajar di luar lingkungan sekolah, karena dapat disimpan dan diakses kapan saja melalui perangkat pribadi.

b. Bagi Guru

Bagi pendidik, kehadiran media pembelajaran mengenai bangun ruang sisi lengkung dapat dimanfaatkan sebagai instrumen pendukung dalam implementasi pembelajaran berbasis teknologi informasi. Media ini tidak hanya mempermudah proses penyampaian materi ajar dengan pendekatan yang lebih inovatif dan menarik, tetapi juga memberikan alternatif strategis dalam meningkatkan interaktivitas pembelajaran. Dengan demikian, guru dapat mengembangkan pendekatan pengajaran yang lebih kreatif, adaptif, serta mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran secara maksimal, sekaligus menjadi pertimbangan dalam perencanaan strategi pengajaran yang lebih tepat guna dan hemat waktu maupun sumber daya.

c. Bagi Sekolah

Media pembelajaran ini berpotensi menjadi sarana pendukung strategis dalam peningkatan mutu proses pembelajaran matematika di lingkungan sekolah. Melalui penyajian materi yang lebih visual dan interaktif, media ini dapat berkontribusi dalam mengoptimalkan pemahaman konseptual siswa, sehingga mendorong peningkatan kemampuan kognitif yang sejalan dengan capaian pembelajaran yang diamanatkan dalam kurikulum nasional.

d. Bagi Penelitian lain

Penelitian ini diharapkan mampu dijadikan sebagai acuan awal atau sumber inspirasi bagi peneliti selanjutnya dalam melakukan inovasi dan perancangan media pembelajaran pada mata pelajaran matematika, khususnya pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat memperluas cakrawala ilmiah dan memperkaya literatur dalam bidang pendidikan matematika berbasis teknologi.

2. Manfaat Teoritis

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi konstruktif dalam memperkaya khasanah inovasi akademik, khususnya dalam hal pengembangan perangkat *instructional* media untuk pembelajaran matematika yang berfokus pada topik luas permukaan bangun ruang sisi lengkung. Penelitian ini dimaksudkan sebagai landasan teoritis bagi pengembangan pendekatan pembelajaran yang lebih kreatif dan kontekstual di bidang geometri.

1.5 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1.5.1 Nama Produk

Secara teoritis, penelitian ini bertujuan untuk memperkaya pengembangan pengetahuan di ranah pendidikan matematika, terutama yang berkaitan dengan inovasi media pembelajaran. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memperkuat landasan teoritis mengenai efektivitas

penggunaan media digital dalam menyampaikan konsep luas permukaan bangun ruang sisi lengkung secara lebih konstruktif dan bermakna.

1.5.2 Konten Produk

Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran digital melalui aplikasi Assemblr EDU, dengan materi yang dipilih adalah luas permukaan bangun ruang sisi lengkung yang dirancang untuk membantu siswa menguasai konsep perhitungan luas permukaannya. Dengan aplikasi Assemblr EDU yang mempunyai fitur *augmented reality*, dimana siswa dapat melihat jaring-jaring bangun ruang sisi lengkung sehingga dapat menentukan dan memahami luas permukaan dari benda bangun ruang sisi lengkung.

1.6 Defenisi Operasional

Bangun ruang sisi lengkung merupakan objek geometri tiga dimensi yang memiliki bidang pembatas berbentuk lengkung, berupa lengkungan, seperti tabung, kerucut dan bola.

1.7 Keterbatasan Pengembangan

Bangun ruang sisi lengkung merupakan objek geometri tiga dimensi yang memiliki bidang pembatas berbentuk lengkung, berupa lengkungan, seperti tabung, kerucut dan bola :

1. Pengembangan media pembelajaran ini ditunjukan untuk materi bangun ruang sisi lengkung di SMP khusus pada submateri luas permukaan dari bangun ruang sisi lengkung.

2. Penelitian ini menerapkan model pengembangan Four-D (4D) sebagai kerangka kerja, yang meliputi empat tahapan utama, yakni: (1) *Define* (pendefinisian), (2) *Design* (perancangan), (3) *Development* (pengembangan), dan (4) *Dissemination* (penyebarluasan). Namun, dalam implementasinya, proses perancangan dan penyempurnaan produk dalam penelitian ini hanya dilaksanakan hingga tahap Development, khususnya pada sub tahap uji validitas. Pembatasan ini disebabkan oleh keterbatasan sumber daya yang mencakup aspek kemampuan teknis, alokasi waktu, dan ketersediaan dana yang dimiliki oleh peneliti.