

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika adalah salah satu cabang ilmu yang utama untuk dipelajari. Mempelajari matematika memiliki peran penting untuk bisa hidup dan mengikuti perkembangan teknologi yang sedang terjadi pada suatu lingkungan. Di sekolah, dengan mempelajari matematika peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir sesuai dengan logika yang merupakan syarat untuk mempelajari bidang ilmu lainnya yang lebih tinggi. Di kehidupan sehari-hari matematika sangat diperlukan dalam membantu siswa untuk mempertimbangkan sesuatu dengan lebih jernih terhadap suatu peristiwa yang terjadi di sekitarnya (Abimbade & Udousoro, 1997; Gambari, Falode, & Adegbenro, 2014).

Sistem pendidikan yang baik akan membentuk perilaku dan moral masyarakat yang lebih baik. Matematika dipandang sebagai komponen dasar di bidang pendidikan karena berperan dalam perkembangan *Science, Technology, and Mathematics Education* (STME) yang merupakan salah satu kunci indikator perkembangan sosial-ekonomi dan geopolitik negara (Abubakar, dkk., 2023). Meski memiliki peran penting, pendidikan matematika masih memiliki beberapa permasalahan seperti rendahnya kemampuan matematika pada peserta didik pada jenjang sekolah menengah pertama.

Kemampuan matematika yang rendah pada siswa sekolah menengah pertama dapat dilihat dari hasil pengamatan dan analisis yang diselenggarakan oleh *Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* pada tahun 1995, 1999, 2003, 2007, 2011, dan 2015. TIMSS adalah suatu penelitian internasional yang

menganalisis kemampuan siswa dalam ilmu matematika dan sains (Dewi, 2022). Indonesia sendiri telah terlibat menjadi objek TIMSS sejak tahun 2003 sampai dengan tahun 2015 (Hamzah, 2023). Hasil analisisnya memperlihatkan bahwa kemampuan peserta didik di Indonesia masih kurang dalam bidang menyelesaikan masalah matematika yang berhubungan dengan analisis logika, kemampuan *problem-solving*, dan bahasa matematika (Priyanto, Arnawa, & Bakar, 2021). Mengacu pada hasil PISA 2022 yang diterbitkan oleh *The Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) menunjukkan bahwa kualitas performa matematika siswa di Indonesia mengalami penurunan sehingga menempatkan Indonesia pada kelompok terbawah. Bahkan sampai saat ini masalah pendidikan yang terjadi di Indonesia masih belum sepenuhnya bisa teratasi (Nugraha & Ikmanda, 2023).

Salah satu komponen penyebab kemampuan matematika yang rendah adalah banyaknya peserta didik yang masuk ke dalam kategori *slow learners*. Dari beberapa penelitian, *slow learners* adalah siswa yang tidak tertarik dengan aktivitas pembelajaran, sering mendapatkan skor di bawah rata-rata, kurang berpartisipasi, tidak fokus, sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika dan memerlukan banyak waktu untuk mengerti terhadap konsep-konsep matematika dalam pembelajaran (Tran, Nguyen, & Nguyen, 2024). Dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya, jumlah siswa yang masuk dalam kategori ini lebih banyak ditemukan pada mata pelajaran matematika.

Matematika mempunyai banyak cabang yang penting untuk dipelajari. Dari sekian banyak materi yang harus dipelajari, terdapat beberapa materi yang sulit untuk dijelaskan oleh guru dan susah dipelajari oleh siswa dibandingkan dengan

materi lainnya. Materi geometri pada sekolah menengah pertama merupakan salah satu materi dasar untuk bisa mempelajari cabang materi geometri lainnya di jenjang yang lebih tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa geometri adalah salah satu topik yang masih sulit untuk dipelajari oleh siswa dan beberapa guru mengalami kesulitan dalam menjelaskannya tanpa bantuan media pembelajaran (Akinlade, 2004 & WAEC, 2011; Gambari, Falode, & Adegbenro, 2014). Selain itu menurut pendapat Adjetey & Endurance (2024), salah satu permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran geometri khususnya bangun datar adalah adanya “*cognitive overload*” yang dialami oleh siswa. *Cognitive overload* adalah suatu keadaan ketika siswa kelebihan aktivitas mental yang disebabkan oleh ketidakmampuan siswa dalam memproses berbagai informasi seperti membaca, mendengar, memvisualisasikan, dan memproses berbagai elemen dalam pembelajaran geometri secara bersamaan dalam kondisi lingkungan tertentu. Keadaan “*overload*” ini mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami suatu konsep atau permasalahan. Seperti yang dijelaskan oleh Van Hiele (1986), yang menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam mempelajari materi geometri dapat dilihat dari 5 aspek yaitu *visualization* (mengidentifikasi bentuk), *analysis* (mengeksplorasi), *informal deduction* (menemukan hubungan antara bentuk dan sifatnya), *deduction* (mengaplikasikan konsep formal), *rigor* (eksplorasi konsep abstrak).

Dalam mempelajari konsep abstrak seperti geometri, media pembelajaran mempunyai peran penting dalam proses pembelajaran. Seperti yang dijelaskan oleh Rau (2017), sumber belajar dengan representasi visual memiliki peran penting dalam meningkatkan pembelajaran di bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika. Selain itu, Sudjana dan Rivai (2011) menyatakan bahwa

menambahkan representasi visual pada teks atau bahan ajar mampu meningkatkan kualitas pembelajaran siswa karena membuat konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

Pavio (1986) menyatakan bahwa terdapat dua sistem penyerapan informasi yaitu sistem visual yang memproses informasi visual dan sistem verbal yang memproses informasi verbal (Zhu & Grabowski, 2004). Animasi merupakan ilusi optik dari sketsa atau gambar bergerak yang sekaligus menciptakan informasi secara visual dan verbal kemudian menyimpannya ke dalam memori jangka panjang (*long-term memory*) manusia. Studi yang dilakukan oleh Karacop dan Doymus (2013), menyimpulkan bahwa pembelajaran yang dikaitkan dengan teknik animasi lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran tradisional untuk meningkatkan hasil belajar. Berdasarkan hasil studi tersebut, diperlukan media dan sumber belajar yang memanfaatkan animasi sebagai alat bantu untuk mengatasi permasalahan dalam belajar.

Pada tahun 2019, Grant Sanderson menjadi salah satu video kreator yang populer dalam menjelaskan konsep-konsep matematika. Lewat kanal YouTube-nya 3Blue1Brown, ia menjelaskan konsep matematika dengan visualisasi yang menarik dan uraian yang jelas kepada para penontonnya. Siswa menggunakan video ini sebagai sumber belajar meskipun tidak direkomendasikan secara formal (Trouche, Gueudet, & Pepin, 2019). Melalui penjelasannya, Sanderson menunjukkan bahwa animasi matematika dapat menarik minat dan meningkatkan motivasi belajar seseorang dari sekedar menonton sampai menyukai matematika. Dengan menggunakan *python-library* khusus untuk menciptakan animasi, Sanderson memprogram animasi yang bersifat *eye-catching* serta memiliki gaya visual yang

berkualitas. Dalam video edukasinya, ia menggunakan suatu program khusus yang dikenal dengan Manim untuk memprogram animasi berkualitas tinggi. Manim merupakan *python-library* khusus yang dikembangkan oleh komunitas matematika untuk membuat animasi matematika yang dapat memberikan visual dan menjelaskan berbagai konsep matematika. Melalui pemanfaatan Manim *python-library*, memungkinkan pembuatan animasi matematika dan geometri menggunakan bahasa pemrograman Python dengan lebih fleksibel dan mudah disesuaikan (So, et al., 2023). Penggunaan Manim sebagai alat untuk membuat animasi matematika dengan karakteristik animasi yang terstruktur, nyaman dilihat, *to the point*, dan *less distraction* sehingga mampu mengatasi keadaan “*cognitive overload*” pada saat pembelajaran.

Penggunaan Manim dalam membuat animasi pembelajaran telah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti yang dilakukan oleh Stephen So, dkk., (2023) dalam judul “*A Pilot Study into Developing Animations for Electrical and Electronic Engineering Curriculum*” dengan hasil animasi yang dibuat dengan Manim sangat membantu siswa dalam belajar dan memahami masalah yang sedang dijelaskan. Sebagian besar siswa memberikan kesan positif terhadap struktur, desain, dan kualitas animasinya. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penggunaan animasi yang diprogram menggunakan Manim akan sesuai jika diterapkan pada materi matematika lainnya seperti kalkulus, representasi orthogonal, dan transformasi geometri (So, dkk., 2023). Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik mengembangkan e-modul yang dikhususkan dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada mata pelajaran matematika melalui penelitian dengan judul **“Pengembangan E-Modul Berbasis Manim untuk Meningkatkan Pemahaman**

Konsep Matematika Materi Bangun Datar pada Siswa Kelas VII SMP”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang permasalahan sebelumnya, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang akan diteliti, khususnya sebagai berikut.

1. Peserta didik kurang mampu memahami konsep-konsep matematika khususnya pada materi bangun datar.
2. Peserta didik belum memiliki kemampuan yang cukup untuk memvisualisasikan objek-objek yang sedang dipelajari pada materi bangun datar.

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Indikator pemahaman konsep yang digunakan adalah indikator yang bersumber dari NCTM (2000) yang terdiri dari tiga indikator yaitu, siswa mampu menyatakan ulang konsep dengan bahasa atau kata-kata sendiri, siswa mampu mengidentifikasi atau memberi contoh atau bukan contoh dari konsep, dan siswa mampu menggunakan konsep dengan benar dalam berbagai situasi.
2. Produk e-modul yang dikembangkan berfokus pada materi bangun datar yang terdiri dari bab titik dan garis, segitiga, segi empat dan sudut untuk siswa kelas VII SMP sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Melalui e-modul ini, siswa dapat memahami konsep bangun datar serta mampu menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan materi tersebut.
3. Produk yang dikembangkan bisa diakses dan digunakan secara optimal

melalui jaringan internet yang stabil dan ketersediaan perangkat seperti *smartphone* atau laptop.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik e-modul berbasis Manim untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika materi bangun datar pada siswa kelas VII SMP.
2. Bagaimana tingkat validitas, kepraktisan dan keefektifan e-modul berbasis Manim untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika materi bangun datar pada siswa kelas VII SMP.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mendeskripsikan karakteristik e-modul berbasis Manim untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika materi bangun datar pada siswa kelas VII SMP.
2. Untuk mengetahui validitas, kepraktisan, dan keefektifan e-modul berbasis Manim untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika materi bangun datar pada siswa kelas VII SMP.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang sudah disusun, penelitian pengembangan e-modul berbasis Manim ini memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan inovasi dan kontribusi ilmiah pada pengembangan Modul Elektronik Berbasis Manim untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Materi Bangun Datar pada Siswa Kelas VII SMP.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Diharapkan dengan produk e-modul Berbasis Manim yang dihasilkan, menjadi sarana belajar bagi siswa untuk memahami konsep materi bangun datar sehingga dapat memotivasi siswa dalam belajar matematika.

b. Bagi Guru

Diharapkan dengan produk e-modul berbasis Manim yang dihasilkan dapat membantu guru dalam proses pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian tertulis diharapkan menjadi salah satu alternatif yang digunakan sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan meningkatkan mutu pendidikan di sekolah.

1.7 Penjelasan Istilah

Pada penelitian pengembangan ini peneliti menggunakan beberapa terminologi, oleh sebab itu definisinya harus diperjelas supaya mampu menyelaraskan perspektif antara pembaca dan peneliti. Berikut ini adalah beberapa istilah dan penjelasannya.

1. E-Modul

E-modul adalah salah satu media belajar mandiri yang berisi materi-

materi yang disusun dalam bentuk digital dan bertujuan untuk menjadikan pembelajaran menjadi lebih interaktif serta membantu mewujudkan kompetensi pembelajaran yang ingin dicapai (Rahmi, 2018).

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah sebuah alat untuk menyampaikan materi pembelajaran yang membantu proses pembelajaran sehingga makna dan pesan yang disampaikan menjadi lebih mudah dimengerti dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien (Salsabila, dkk., 2024).

3. Manim

Manim adalah salah satu *python-library* yang digunakan untuk menciptakan animasi khususnya yang menjelaskan tentang konsep-konsep matematika. Animasi yang dihasilkan dibuat dengan bahasa pemrograman python yang dikembangkan oleh Grant Sanderson dan dipublikasikan lewat kanal YouTube-nya 3Blue1Brown (Manim Community, 2023).

4. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep merupakan kemampuan untuk mengklasifikasikan objek-objek dengan cara menemukan dan memahami ide abstrak yang biasanya dinyatakan dalam suatu istilah kemudian dituangkan dalam contoh sehingga seseorang dapat memahami suatu konsep dengan jelas (Devi, 2024). Menurut taksonomi yang diajukan pada tahun 1956 oleh Benjamin Bloom, “pemahaman” artinya mampu mengonstruksi suatu pengertian secara lisan dan tertulis melalui

menginterpretasi, mencontohkan, meringkas, menyimpulkan, membandingkan dan menjelaskan. Pemahaman konsep merupakan kemampuan untuk mengklasifikasikan objek-objek dengan cara menemukan dan memahami ide abstrak yang biasanya dinyatakan dalam suatu istilah kemudian dituangkan dalam contoh sehingga seseorang dapat memahami suatu konsep dengan jelas (Devi, 2024). Menurut taksonomi yang diajukan pada tahun 1956 oleh Benjamin Bloom, “pemahaman” artinya mampu mengonstruksi suatu pengertian secara lisan dan tertulis melalui menginterpretasi, mencontohkan, meringkas, menyimpulkan, membandingkan dan menjelaskan. Dalam penelitian ini, pemahaman konsep diukur menggunakan *pre-test* dan *post-test* yang disesuaikan dengan tiga indikator yaitu, siswa mampu menyatakan ulang konsep dengan bahasa atau kata-kata sendiri, siswa mampu mengidentifikasi atau memberi contoh atau bukan contoh dari konsep dan siswa mampu mengaplikasikan atau menggunakan konsep dengan benar dalam berbagai situasi.

5. Bangun Datar

Bangun datar merupakan satu diantara materi mata pelajaran matematika pada jenjang SMP. Bangun datar adalah suatu bangun geometri yang hanya memiliki dua dimensi yaitu panjang dan lebar.

1.8 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Nama Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini diberi nama “E-Modul Matematika Berbasis Manim” yang merupakan modul elektronik berbasis

Manim dengan tujuan meningkatkan pemahaman konsep matematika pada materi bangun datar kelas VII SMP.

2. Konten Produk

Konten produk yang dihasilkan dalam pengembangan media pembelajaran ini adalah berupa modul elektronik yang dapat dimanfaatkan oleh siswa dalam mempelajari materi matematika khususnya materi bangun datar yang bisa diakses secara online melalui website. Adapun konten dari e-modul ini adalah materi terkait bangun datar pada kelas VII SMP, animasi matematika dengan resolusi 1080p 60fps dan dipublikasikan melalui website.

1.9 Keterbatasan Pengembangan

Adapun keterbatasan dari produk yang peneliti kembangkan yakni sebagai berikut.

1. E-modul berbasis Manim yang dikembangkan terbatas pada materi bangun datar.
2. Kualitas e-modul berbasis Manim pada penelitian ini terbatas pada 3 indikator yaitu validitas, kepraktisan dan keefektifan.
3. Produk hanya dapat diakses secara online menggunakan perangkat seperti *smartphone* atau laptop.
4. Pengembangan e-modul terbatas pada tahap *analyze*, *design*, *development*, dan *evaluation*.