

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan kemampuan dan daya saing seseorang di era abad 21. Pendidikan era ini erat kaitannya dengan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi yang cepat mendorong inovasi dalam pembelajaran dan memudahkan proses belajar mengajar serta meningkatkan daya saing siswa. Maka dari itu, siswa perlu mengembangkan suatu kemampuan berpikir kreatif, kritis, logis, dan sistematis (Syam, 2020). Integrasi teknologi dalam konteks pendidikan, satu diantaranya yakni pembelajaran matematika (Yuniarti et al., 2021).

Pembelajaran matematika adalah salah satu bentuk pengajaran yang ditingkatkan dengan penggunaan Teknologi, Informasi dan Komunikasi (TIK) (Mardhiyah et al., 2021). Di era perkembangan teknologi yang pesat, siswa diharapkan memiliki keterampilan pemecahan masalah. Sejalan dengan (Kurniawati, 2019) Kemampuan dalam memecahan masalah merupakan hal yang penting untuk mempersiapkan generasi unggul dalam menghadapi tantangan di masa mendatang.

Pemecahan masalah adalah langkah-langkah dilaksanakan dalam menyelesaikan suatu masalah dengan proses berpikir yang melibatkan pengumpulan fakta dan analisis untuk mencapai kesimpulan. Kemampuan memecahkan masalah tersebut penting bagi siswa sebab memungkinkan mereka

untuk mengatasi hambatan-hambatan yang muncul dalam mencapai tujuan yang diharapkan (Putri et al., 2019). Proses siswa dalam menyelesaikan masalah yakni pemahaman masalah, membuat suatu rencana penyelesaian, perhitungan, serta memeriksa kembali hasil yang diperoleh, Sudiarta (dalam Putra et al., 2020).

Pada kenyataannya kemampuan siswa Indonesia dalam memecahkan suatu masalah matematika masih rendah. Hal ini diperkuat temuan penelitian PISA (*Program for International Student Assessment*) tahun 2022 yang dipublikasikan pada 2023 serta hasil studi TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*). Menurut penelitian PISA, Indonesia dengan rata-rata matematika sebesar 366 dan menduduki peringkat 70 dari 81 negara yang terlibat. Penyebab utama rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematika yaitu kurangnya pemahaman siswa pada masalah yang diberikan (Sriwahyuni & Maryati, 2022). Faktor lain yang menyebabkan rendahnya kemampuan siswa memecahkan masalah pada matematika diantaranya seperti pandangan negatif terhadap matematika yang dapat menimbulkan rasa ancaman, ketidaknyamanan dalam bertanya, atau tuntutan untuk aktif dalam menyelesaikan masalah (Novitasari & Wilujeng, 2018).

Selain itu, bila dilihat dari sisi guru dalam rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa dapat disebabkan kurangnya variasi pada penggunaan bahan ajar yang mendukung proses belajar mengajar (Nabilah & Siregar, 2023). Kurangnya variasi dalam penyajian materi pembelajaran dapat menjadi penyebab rendahnya kemampuan siswa memecahkan suatu masalah matematika. Selaras hal tersebut, Murod (2021) menemukan dalam penelitiannya kurangnya variasi bahan ajar menyebabkan pembelajaran hanya bergantung pada satu sumber informasi, yang berdampak pada keterbatasan pengetahuan siswa. Pendapat ini sejalan dengan

observasi peneliti di lapangan selama magang, yang menemukan kemampuan siswa memecahkan masalah matematika masih rendah.

Salah satu materi yang ada dalam pembelajaran matematika adalah materi pola bilangan, barisan, dan deret, yang diantaranya konsep pola bilangan, barisan aritmatika, barisan geometri, dan aplikasi barisan. Materi ini memerlukan penggunaan berbagai metode penyelesaian dan kemampuan pemecahan suatu masalah cukup tinggi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang diajukan (Fajrin & Liberna, 2020). Sebagian besar siswa tersebut masih mengalami kesulitan menyelesaikan suatu masalah matematika sebab cenderung menghafal langkah-langkah penyelesaiannya tanpa memahaminya. Hal ini menyebabkan kebingungan saat dihadapkan dengan permasalahan yang berbeda-beda, yang pada akhirnya mengakibatkan rendahnya kemampuan mereka dalam memecahkan masalah matematika. Sejalan dengan hal tersebut, Komarudin (2016) menekankan ketika siswa sudah memiliki kemampuan yang baik dalam memecahkan suatu masalah matematika, maka mereka dapat menerapkannya dalam situasi nyata.

Untuk dapat mengembangkan kemampuan pemecahan suatu masalah siswa pada matematika, guru perlu menerapkan pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk menggunakan ide-ide mereka sendiri dalam memecahkan masalah (Ariandi, 2017). Guru dapat memfasilitasi siswa dengan memberikan kesempatan bagi mereka dalam menemukan, mengaplikasikan ide-ide mereka sendiri, dan mengajarkan siswa untuk secara aktif menggunakan strategi belajar mereka sendiri. Salah satu metode dalam meningkatkan suatu kemampuan kreatif siswa pada matematika dengan menerapkan pendekatan pembelajaran STEM (Wulandari, 2019).

STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, yang merupakan pendekatan dengan mengintegrasikan antara dua ataupun lebih disiplin ilmu yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari (Roberts & Cantu, 2012). Penerapan STEM bertujuan untuk menyelesaikan masalah dunia nyata melalui proses pemecahan masalah yang didasarkan pada desain dan mendorong siswa untuk merancang, mengembangkan, memanfaatkan teknologi, mengeksplorasi serta menerapkan pengetahuannya (Williams, 2011). Sejalan dengan hal tersebut, Mu'minah & Aripin (2019) menekankan pembelajaran STEM dapat melatih siswa dalam kemampuan pemecahan masalah, inovasi, dan kecakapan teknologi. Melalui kemampuan ini, siswa dapat mengembangkan berbagai pendekatan dan praktik serta menyelesaikan masalah dengan pendekatan yang disiplin. Dengan adanya penguasaan unsur-unsur pendekatan STEM dan memiliki imajinasi yang kreatif, diharapkan siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir inovatif (Faoziyah, 2021).

Integrasi STEM dalam pembelajaran pola bilangan, barisan, dan deret memungkinkan siswa untuk mengaitkan pola bilangan, barisan, dan deret (matematika) dengan bidang ilmu yang lain yaitu pada konsep pertumbuhan bakteri dan morfologi tanaman (sains), merancang dan menguji desain percobaan kemudian mempraktikkannya (*engineering*), serta menggunakan teknologi untuk memecahkan masalah. Dengan pendekatan STEM yang diaplikasikan mengaitkan materi dengan masalah dunia nyata (Rahmawati & Juandi, 2022). Pendekatan STEM dengan langkah-langkah berlandaskan Laboy-Rush (2010) yaitu: (1) *Reflection*, pada tahap pertama, membawa siswa ke dalam konteks masalah dan menginspirasi mereka untuk segera mulai menyelidiki atau melakukan investigasi.

(2) *Research*, pada tahap kedua melibatkan siswa melakukan penelitian mereka sendiri. Hal tersebut bisa berupa pemilihan bacaan, pembelajaran sains, ataupun penggunaan teknik lain dalam mengumpulkan data terkait dari berbagai sumber. (3) *Discovery*, pada tahap ketiga, siswa melaksanakan penemuan yang biasanya melibatkan proses hubungan antara penelitian dan informasi yang dikumpulkan dalam merumuskan suatu masalah. (4) *Application*, pada tahap empat tujuan utama penerapannya adalah menguji produk atau solusi yang telah dibuat untuk memecahkan masalah. (5) *Communication*, pada tahap akhir setiap masalah dalam pembuatan produk atau solusi dijelaskan dan dikomunikasikan kepada teman sekelas atau lingkungan sekitar. Diharapkan langkah-langkah pendekatan STEM akan mendorong siswa untuk aktif, berkolaborasi, analitis, dan berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan.

Keberhasilan pembelajaran tidak hanya bergantung pada pendekatan yang digunakan, tetapi sangat dipengaruhi oleh media pembelajaran yang diterapkan. Oleh sebab itu, media yang dipakai harus mampu mendukung pembelajaran mandiri bagi siswa, seperti E-Modul. E-Modul adalah modul yang dibuat menggunakan teknologi informasi dan komunikasi. E-Modul mudah dipakai sebab sifatnya interaktif dan memungkinkannya menyertakan penilaian, video, gambar, dan animasi (Pixyoriza et al., 2022). Hal tersebut sama juga dinyatakan oleh (Ariawan et al., 2022), beliau menyebutkan modul memang dirancang untuk memungkinkan siswa belajar secara mandiri dan mengembangkan kemampuan pemahaman pemecahan masalah siswa sendiri.

Sejumlah penelitian, seperti yang dilakukan oleh Dari & Sudatha (2022) menyatakan bahwa pengembangan E-Modul berorientasi pada *Discovery Learning*

dapat meningkatkan minat siswa terhadap E-Modul. Namun, penelitian tersebut memiliki karakteristik khusus, yaitu hanya menggunakan *Discovery Learning*. Selain itu, hasil penelitian Wijiyanti (2021) memperlihatkan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Namun, implementasinya cenderung lebih monoton dan kurang mendukung pembelajaran mandiri. Berlandaskan problematika yang telah dijelaskan dan kajian sebelumnya, peneliti mengembangkan E-Modul yang berorientasi pendekatan STEM serta dilengkapi media visualisasi seperti ilustrasi video. E-Modul ini, yang menggunakan pendekatan STEM, diberi judul **“Pengembangan E-Modul Berorientasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP”**

1.2 Rumusan Masalah

Menurut latar belakang yang sudah dituliskan, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik E-Modul Berorientasi STEM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP?
2. Bagaimana tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan E-Modul Berorientasi STEM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Menurut rumusan masalah yang sudah dipaparkan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik E-Modul Berorientasi STEM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP.
2. Mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan E-Modul Berorientasi STEM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disusun, penelitian ini diharapkan bisa memberikan bentuk manfaat bagi peningkatan mutu. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan inovasi dalam pengembangan E-Modul yang lebih kreatif dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Siswa

Sebagai alternatif sumber belajar bisa dipakai dalam pembelajaran mandiri, maka dari itu kemampuan siswa memecahkan masalah matematika meningkat.

b) Bagi Guru

E-Modul yang dikembangkan diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran dan mempermudah guru melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

c) Bagi Sekolah

E-Modul ini diharapkan dapat menambah sarana pembelajaran di sekolah dan memberikan variasi dalam metode pembelajaran.

d) Bagi Peneliti

Peneliti memperoleh wawasan, pengalaman, dan keterampilan dalam proses pengembangan E-Modul.

1.5 Definisi Operasional

Pada penelitian pengembangan yang akan dilakukan, perlu dijelaskan beberapa istilah dalam memperjelas definisi dan menyamakan persepsi antara peneliti dengan pembaca. Berikut adalah penjelasannya.

1. Pendekatan STEM

Pendekatan STEM adalah metode pembelajaran yang menggabungkan bidang-bidang ilmu dalam STEM dengan penerapannya dan berfokus pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. STEM mengintegrasikan empat bentuk disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering,* dan *Mathematics*. Pada penelitian ini, pendekatan STEM yang digunakan adalah pendekatan tertanam, di mana satu konten atau materi lebih diutamakan. Materi utama yang menjadi fokus adalah matematika, sedangkan materi lainnya mencakup sains, teknologi, dan teknik. Langkah-langkah umum pembelajaran berpendekatan STEM dalam penelitian ini diantaranya: (1) *Reflection*, (2) *Research*, (3) *Discovery*, (4) *Application*, (5) *Communication*.

2. E-Modul Berorientasi STEM

Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul, yang berisikan berbagai permasalahan yang dilengkapi dengan petunjuk dan langkah-langkah, serta mencakup komponen-komponen pendekatan STEM. Materi matematika, seperti pola bilangan, barisan, dan deret, dihubungkan

dengan sains, teknologi, dan teknik untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahan masalah matematika.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kemampuan pemecahan masalah matematika dalam penelitian ini merujuk pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika non rutin dengan menggunakan konsep dan pengetahuan yang dimiliki. Prosesnya meliputi memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan melakukan pengecekan kembali.

1.6 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1.6.1 Nama Produk

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah “E-Modul Berorientasi STEM” sebuah E-Modul yang memadukan pendekatan STEM dengan materi matematika (pola bilangan, barisan, dan deret). Modul ini menghubungkan konsep matematika sains, teknologi, dan teknik, dengan tujuan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

1.6.2 Konten Produk

Dalam pengembangan E-Modul ini, peneliti melengkapinya dengan petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi yang berorientasi pada pendekatan STEM, serta latihan soal dan evaluasi yang dikemas dalam berbagai aktivitas yang disusun secara sistematis. Tahapan-tahapan dalam E-Modul ini yaitu berisi gambar tentang peristiwa pada kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan alam, yang kemudian dihubungkan dengan materi matematika

yang akan dipelajari. Kemudian siswa akan melakukan aktivitas dalam investigasi konsep-konsep matematika dan memecahkan masalah. Kegiatan mengeksplorasi juga bisa dilakukan dengan adanya petunjuk untuk menyelesaikan masalah. Adanya pertanyaan-pertanyaan yang dirancang untuk membantu siswa belajar dan memperhatikan bagian-bagian penting, sehingga mereka dapat memahami ide-ide pokok dari materi pelajaran. Pada E-Modul terdapat kegiatan percobaan dimana siswa diminta untuk mendesain percobaan kemudian mempraktekkan langsung dengan untuk menyelesaikan masalah serta siswa membuat laporan hasil percobaan sesuai dengan format yang telah diberikan.

1.7 Keterbatasan Pengembangan

Adapun keterbatasan yang dihadapi dalam melakukan pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini terbatas pada pengembangan E-Modul berorientasi STEM mata pelajaran matematika SMP khususnya materi pola bilangan, barisan dan deret.
2. Dalam penelitian ini E-Modul hanya sebatas menghasilkan produk berorientasi STEM dengan menggunakan penelitian pengembangan ADDIE yang nantinya diuji validitas, kepraktisan, dan keefektifan.
3. E-Modul yang dikembangkan hanya dapat diakses menggunakan perangkat elektronik dan memerlukan koneksi internet.