BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang wajib dicapai pada abad ke-21. Hal tersebut disebutkan oleh Rahman (2019) bahwa untuk bertahan di zaman modern ini, siswa perlu mencapai keterampilan abad ke-21 seperti pemecahan masalah, kreativitas, inovasi, komunikasi, dll. Menurut Wang & Chiew (2010) pemecahan masalah adalah proses intelektual otak yang mengeksplorasi penjelasan terhadap masalah tertentu atau menemukan teknik untuk memahami tujuan yang diberikan. Pemecahan masalah juga didefinisikan oleh Mayer dalam Rahman (2019) sebagai proses kognitif yang berfokus pada pencapaian tujuan dimana siswa tidak mengetahui teknik penyelesaiannya. Terdapat empat langkah dalam memecahkan masalah menurut Polya (2004) yaitu (1) memahami masalah; (2) merencanakan strategi; (3) melaksanakan strategi pemecahan masalah; (4) mengecek kembali solusi yang diperoleh. Seseorang dikatakan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik apabila mampu memahami informasi dengan utuh dan menggunakannya untuk menyusun strategi pemecahan masalah.

Saat ini berbagai perkembangan teknologi semakin cepat. Era industrial tergantingan dengan era disruptif. Di era disruptif, teknologi bahkan sampai mengubah cara kerja suatu sistem menjadi lebih efisien yang terjadi dengan cepat dan kompetitif. Pergantian paradigma tersebut lantas membuka percakapan tentang perancangan *skillset* abad 21 untuk mempersiapkan anak-anak di masa depan. Di masa depan, permasalahan yang muncul tidak lagi bisa diselesaikan dengan cara

repetitif, melainkan memerlukan kemampuan analisa yang baik. Untuk menghadapi permasalahan yang kompleks yang tidak tentu (*uncertain*), siswa perlu memiliki kemampuan pemecahan yang kuat. Salah satu kerangka pemecahan masalah yang populer khusunya dalam pembelajaran matematika disusun oleh Polya (Polya, 2004) dalam bukunya yang berjudul *How to Solve It*. Opsi lain yang mirip dengan Polya yaitu kerangka IDEAL dari Bransford dan Stein. Kerangka pemecahan masalah umumnya menekankan cara berpikir sistematis dan linier, yang berguna seperti peta yang menuntun. Hal tersebut walaupun berkontribusi dalam menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa, namun menjauh dari relevansi jaman yang bersinggungan dengan pendekatan yang dinamis. Tantangan tersebut memunculkan diskusi akademisi tentang perlunya kerangka berpikir yang adaptif. *Computational Thinking* kemudian muncul merespon kebutuhan tersebut. *Computational thinking* didefinisikan sebagai seperangkat proses berpikir yang mencakup pemahaman masalah dengan representasi yang tepat, penalaran pada berbagai tingkat abstraksi, dan pengembangan solusi otomatis (Wing, 2006)**.** *Computational thinking* juga didefinisikan sebagai proses berpikir yang terlibat dalam merumuskan masalah dan mengungkapkan solusinya sedemikian rupa sehingga dapat dijalankan secara efektif sekalipun oleh alat pemroses informasi (Wing, 2017). Ada empat keterampilan dalam *computational thinking*, yaitu dekomposisi permasalahan, berpikir algoritma, pengenalan pola, serta abstraksi dan generalisasi (Lee dkk., 2012).

Sebagai jawaban dari Cahdriyana & Richardo (2020) menyebutkan bahwa *computational* ini erat kaitannya dengan karakteristik matematika. Hal ini dikarenakan matematika dapat melatih siswa untuk berpikir logis, sistematis, dan

analitis yang tujuannya untuk memecahkan masalah. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan dari Lee dkk. (2014) yang menyebutkan bahwa c*omputational thinking* menjadi salah satu teknik pemecahan masalah yang tidak hanya penting dalam bidang *computer science* saja, tetapi juga dibutuhkan oleh berbagai disiplin ilmu tidak terkecuali pada bidang matematika. Selain itu, menurut Zapata-Ros (2019) matematika erat kaitannya dengan berpikir divergen, kreativitas, pemecahan masalah, berpikir abstrak, rekursi, literasi, kolaborasi, pola, sintesis dan metakognisi yang semuanya merupakan bagian penting dari *computational thinking.* Siswa yang menggunakan *computational thinking* dalam memecahkan masalah matematika akan mudah menyelesaikan masalah matematika lainnya. *Computational thinking* membantu siswa memecahkan masalah matematika dengan merumuskan dan membagi masalah menjadi bagian kecil yang lebih mudah diselesaikan (Lee dkk., 2014). Semua tahapan yang terdapat dalam *computational thinking* dapat diterapkan dalam proses belajar mengajar.

Pada penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *computational thinking* bertujuan untuk menyelesaikan masalah secara algoritma serta merangsang cara berpikir siwa mengikuti basis ilmu komputer. Kenyataannya, keempat proses *computational thinking* ini yaitu: dekomposisi permasalahan, berpikir algoritma, pengenalan pola, serta abstraksi dan generalisasi (Lee dkk., 2012), belum diterapkan maksimal dalam proses pembelajaran, khususnya pada pembelajaran matematika. Hal tersebut dapat dilihat pada penelitian Sa'diyyah dkk. (2021) bahwa secara garis besar, kemampuan *computational thinking* pelajar belum pernah dikaji seksama oleh guru dan peneliti lainnya. Penelitian Ansori (2020) juga mengatakan belum banyak praktik pembelajaran yang mengintegrasikan *computational thinking*

ke dalam pembelajaran. Memang jika kita bercermin dari laporan PISA 489 (OECD, 2019, Latifah & Afriansyah, 2021) mengenai rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia, CT terasa masih jauh. Melihat kesenjangan tersebut peneliti tidak memosisikan CT sebagai tujuan akhir, melainkan sebagai bekal berharga yang menyertai siswa dalam proses mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa juga dapat ditemukan pada beberapa hasil penelitian. Penelitian Utami & Wutsqa (2017) menemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa masih rendah. Berdasarkan tahap polya, siswa tidak mampu menganalisis informasi pada soal yang diberikan untuk memecahkan masalah; siswa salah dalam memilih rumus atau konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal; siswa tidak mampu menentukan hubungan antara informasi yang terdapat pada soal dengan rumus/konsep yang harus digunakan; dan kebanyakan siswa tidak menghiraukan perintah pada soal untuk tahap memeriksa kembali. Hasil penelitian Fitria dkk. (2018) menunjukkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP khsusunya pada saat mereka memahami suatu masalah dan memeriksa kembali. Siswa masih kesulitan dalam menginterpretasikan soal yang diberikan oleh guru; mayoritas siswa tidak mencatat hal-hal penting yang diperlukan untuk menyelesaikan soal; dan terakhir, mereka belum dapat mengevaluasi kembali proses dan jawaban yang telah diselesaikan.Pengembangan bahan ajar yang cocok di era saat ini adalah pengembangan bahan ajar yang memanfaatkan teknologi IT. Modul merupakan salah satu bahan ajar cetak yang berpotensi dapat dikembangkan menjadi e-modul (modul elektronik). E-modul tidak hanya memuat materi

melainkan dapat juga disisipi dengan fitur-fitur yang interaktif. Interaktif pada e-modul ini adalah pengguna mendapatkan hubungan timbal balik dengan e-modul yang dikembangkan, seperti menjawab soal dan langsung mengetahui hasil dan jawabannnya, kemudian kemudahan mengakses video. Karakteristik tersebut tidak didapatkan pada modul cetak. Sebagaimana penelitian Sintawati & Margunayasa (2021) menunjukkan bahwa e-modul interaktif cocok digunakan dalam proses pembelajaran karena memiliki kualitas dan tampilan yang menarik, mudah digunakan, fleksibel, serta mengikuti karakteristik dan tujuan pembelajaran siswa. Senada dengan penelitian Zulfahrin dkk. (2019), bahan ajar berbasis web seperti e-modul dengan kemampuan pemecahan masalah matematis dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Kaitannya dengan *computational thinking,* hasil penelitian dari Findayani dkk. (2023) menunjukkan penggunaan e-modul efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan *computational thinking*

Kenyataannya, media pembelajaran pada pembelajaran konvensional cenderung dikemas dalam bentuk yang tidak interaktif, menyebabkan proses berpikir siswa kurang terangsang (Hariyanto dkk., 2020). Dirasa perlu mengembangkan bahan ajar interaktif yang dapat dapat merangsang proses berfikir siswa dan mampu membantu dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa secara mandiri (Islahiyah dkk., 2021).

Berdasarkan urgensi untuk mengenalkan *Computational Thinking* serta pentingnya interaktivitas dalam pembelajaran melalui e-modul, maka media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual dipandang perlu dikembangkan. Di sisi lain, rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik serta penggunaan modul yang masih statis menguatkan alasan pengembangan. Oleh

karena itu, e-modul ini dirancang untuk memuat pendekatan *computational thinking* yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Materi yang akan diambil pada penelitian ini adalah barisan dan deret bilangan. Materi tersebut diambil karena merupakan salah satu materi yang dianggap sulit dipahami oleh sebagian siswa (Fauzi dkk., 2022). Sejalan dengan pendapat H. Hasanah dkk. (2020) Peserta didik menghadapi kesulitan dalam mengasosiasikan atau menalar, termasuk dalam menentukan jumlah suku dan merumuskan barisan serta deret.

Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dapat ditingkatkan melalui latihan yang terstruktur dan reflektif terhadap berbagai jenis masalah kontekstual secara rutin. Latihan pemecahan masalah matematika yang terstruktur dan reflektif terhadap berbagai masalah kontekstual secara rutin telah terbukti meningkatkan kemampuan siswa dalam menyusun strategi, merefleksikan proses berpikir, dan membangun kemandirian dalam menyelesaikan persoalan matematika (Septiyan dkk., 2019). Kegiatan ini juga mengembangkan aspek penting seperti penerapan aturan pada soal non-rutin, penemuan pola, penggeneralisasian, dan komunikasi matematis. Dalam konteks tersebut, teknik computational thinking sangat relevan karena memandu siswa untuk menguraikan masalah, mengenali pola, dan merumuskan solusi secara sistematis. Oleh karena itu, e-modul berorientasi *computational thinking* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi barisan dan deret bilangan dengan mempermudah mereka dalam mengenali dan menggeneralisasikan pola.

E-modul pada penelitian ini yang akan dikembangkan sedemikian rupa, sehingga siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran pembelajaran *computational thinking*. Dari ratusan banyaknya e-modul yang sudah dikembangkan pada penelitian sebelumnya, belum banyak ditemukan e-modul yang memberikan penekanan pada usaha melibatkan siswa secara aktif dalam proses *computational thinking*. Belum banyak juga e-modul yang memberikan kesempatan siswa untuk mendapatkan *feedback* secara langsung, demikian juga guru dapat memonitor aktivitas siswa dalam belajar menggunakan e-modul.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengusulkan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa e-modul interaktif yang memuat pembelajaran *computational thinking* pada materi barisan dan deret bilangan untuk siswa kelas X. Dituangkan dalam sebuah penelitian yang berjudul "Pengembangan E-Modul Interaktif Berorientasi *Computational Thinking* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Barisan dan Deret Bilangan".

1.2 Identifikasi Masalah

1. Rendahnya kompetensi siswa Indonesia dalam menyelesaikan persoalan matematika menuntut evaluasi dan perbaikan metode pembelajaran agar mereka dapat mengasah dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.
2. Media pembelajaran dalam pembelajaran konvensional cenderung tidak interaktif dan kurang lengkap, menyebabkan proses berpikir siswa kurang terangsang.

3. Dari ratusan banyaknya e-modul yang sudah dikembangkan pada penelitian sebelumnya, belum banyak ditemukan e-modul yang memberikan penekanan pada usaha melibatkan siswa secara aktif dalam proses *computational thinking.*

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan untuk memastikan fokus dan kedalaman analisis. Pertama, penelitian ini dibatasi pada siswa kelas X SMA di SMA Negeri 1 Singaraja, khususnya pada materi barisan dan deret bilangan. Pemilihan kelas X didasarkan pada pertimbangan bahwa materi barisan dan deret merupakan bagian dari kurikulum matematika kelas X dan seringkali dianggap sebagai materi yang menantang bagi siswa. Kedua, penelitian ini hanya mengembangkan e-modul interaktif berbasis *computational thinking* yang diintegrasikan dengan *platform* Moodle, menggunakan fitur H5P dan Scratch. E-modul ini dirancang untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, khususnya dalam konteks matematika. Ketiga, penelitian ini tidak mencakup seluruh aspek *computational thinking*, tetapi hanya fokus pada empat keterampilan utama, yaitu dekomposisi masalah, pengenalan pola, berpikir algoritma, dan generalisasi. Keempat, penelitian ini dibatasi pada tiga tahap uji coba, yaitu uji coba terbatas, uji coba lapangan I, dan uji coba lapangan II, dengan melibatkan tiga kelas X MIPA di SMA Negeri 1 Singaraja. Terakhir, penelitian ini tidak mencakup implementasi jangka panjang e-modul, melainkan hanya sampai pada tahap pengujian efektivitas dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa sehingga penulis mengetahui kriteria-kriteria e-modul yang valid, praktis dan efektif.

1.4 Perumusan Masalah

Mengacu pada pemaparan latar belakang sebelumnya, berikut beberapa permasalahan berhasil diidentifikasi:

1. Bagaimana karakteristik e-modul interaktif yang memuat *computational thinking* sebagai media pembelajaran barisan dan deret bilangan yang valid, praktis, dan efektif?
2. Bagaimana implementasi e-modul interaktif yang memuat *computational thinking* sebagai media pembelajaran barisan dan deret bilangan?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini diantaranya:

1. Mengidentifikasi karakteristik e-modul interaktif yang memuat *computational thinking* sebagai media pembelajaran barisan dan deret bilangan yang valid, praktis, dan efektif.
2. Mendeskripsikan hasil implementasi e-modul interaktif yang memuat *computational thinking* sebagai media pembelajaran barisan dan deret bilangan.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat bagi peserta didik, guru, dan peneliti.

1.6.1 Manfaat Teoritis

a. Memberi tambahan pengetahuan terkait pengembangan e-modul interaktif sebagai media pembelajaran matematika.

b. Guna mengetahui peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa melalui e-modul interaktif yang dikembangkan.

1.6.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Bagi peserta didik

Memperoleh pengalaman baru dalam pembelajaran matematika, khususnya materi barisan dan deret bilangan, melalui penggunaan e-modul interaktif yang menarik dan memfasilitasi pemahaman konsep.

b. Bagi guru

Menjadi sumber inovasi dan inspirasi dalam merancang strategi pengajaran, sehingga guru dapat menambah variasi metode dan meningkatkan kreativitas saat menjelaskan materi barisan dan deret bilangan.Untuk sekolah, sebagai sarana dan prasarana yang dapat menunjang dan mengembangkan ide kreatif guru ketika penyampaian materi, khususnya matematika.

c. Bagi peneliti

Menambah wawasan serta keterampilan profesional dalam menciptakan media pembelajaran yang efektif dan menyenangkan, sekaligus menjadi landasan untuk pengembangan e-modul interaktif di masa mendatang.

1.7 Definisi Istilah

Untuk memastikan makna setiap istilah dalam penelitian ini tidak disalahartikan, berikut disajikan definisi operasional istilah-istilah utama:

1.7.1 Definisi Konseptual

a. Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah keterampilan kognitif yang melibatkan berpikir kritis, analitis, dan reflektif untuk memahami dan menyelesaikan masalah secara efektif. Berpikir kritis mengacu pada kemampuan untuk mengevaluasi informasi secara objektif dan mempertanyakan asumsi atau solusi yang ada, sementara berpikir analitis melibatkan kemampuan untuk memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan menganalisis hubungan antar bagian tersebut. Selain itu, berpikir reflektif adalah kemampuan untuk merenungkan proses pemecahan masalah yang telah dilakukan, mengevaluasi hasilnya, dan mencari cara untuk memperbaiki atau menyempurnakan pendekatan yang digunakan di masa depan.

b. E-Modul Interaktif

E-modul interaktif adalah bahan ajar digital yang dirancang untuk mendukung pembelajaran mandiri dengan fitur interaktif yang memungkinkan pengguna mendapatkan umpan balik secara langsung. E-modul ini mengintegrasikan prinsip multimedia dan pedagogi digital untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

c. Computational Thinking

Computational thinking adalah proses berpikir yang melibatkan teknik pemecahan masalah berbasis komputasi, seperti abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola, dan pemikiran algoritmik. Kemampuan ini

memungkinkan individu memahami, merancang, dan menyelesaikan masalah dengan pendekatan logis dan sistematis.

d. Karakteristik E-Modul

Karakteristik e-modul mencakup fitur-fitur utama dalam e-modul yang mendukung efektivitas pembelajaran, seperti struktur konten, interaktivitas, navigasi yang mudah, serta penyajian multimedia yang sesuai dengan teori pembelajaran.

1.7.2 Definisi Operasional

a. Kemampuan Pemecahan Masalah

Dalam penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah diukur berdasarkan empat indikator utama: (1) memahami masalah, (2) merancang strategi penyelesaian, (3) melaksanakan strategi, dan (4) mengevaluasi hasilnya. Instrumen pengukuran berupa tes berbasis soal studi kasus dengan skala penilaian berbobot.

b. E-Modul Interaktif

Dalam penelitian ini, e-modul interaktif dikembangkan dengan fitur multimedia seperti video, simulasi, latihan interaktif, serta umpan balik otomatis. Kevalidan dan keefektifannya diuji melalui uji ahli dan uji coba kepada peserta didik, dengan parameter tingkat keterbacaan, kelengkapan fitur, dan kemudahan penggunaan.

c. Kemampuan Pemecahan Masalah

Dalam penelitian ini, Kemampuan Pemecahan Masalah diukur menggunakan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah siswa.

Setiap aspek dinilai berdasarkan tingkat keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan tugas yang memuat *computational thinking*.

d. Karakteristik E-Modul

Dalam penelitian ini, karakteristik e-modul dianalisis berdasarkan kelengkapan fitur (navigasi, multimedia, interaktivitas), kesesuaian dengan teori pembelajaran, serta respons pengguna melalui angket dan wawancara. Kevalidan e-modul diukur dengan skala Likert untuk memastikan e-modul benar-benar dapat mendukung pembelajaran.