

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika adalah ilmu yang berperan penting dalam kehidupan sehari-hari serta berbagai bidang ilmu pengetahuan lainnya. Beberapa dekade terakhir, perkembangan matematika semakin pesat dan memengaruhi berbagai disiplin ilmu, mulai dari sains, teknologi, ekonomi, hingga kecerdasan buatan. Era revolusi industri 4.0, matematika memiliki peran yang semakin signifikan, terutama dalam bidang teknologi dan data sains, di mana berbagai konsep matematika digunakan untuk mengembangkan algoritma, pemodelan, dan analisis data (Johnson & Schneider, 2020). Pendidikan matematika memegang peran yang sangat penting dan strategis dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21. Matematika, sebagai salah satu mata pelajaran inti di berbagai jenjang pendidikan, tidak hanya membantu siswa dalam menyelesaikan masalah sehari-hari, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk memahami konsep-konsep yang lebih kompleks seperti berpikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, dan berkomunikasi, yang menjadi dasar penting bagi siswa dalam menghadapi tantangan di era modern (Gravemeijer *et al.*, 2017).

Teknologi, alat, dan media merupakan cakupan media pembelajaran yang menunjang proses kegiatan pembelajaran di kelas. Pengaplikasian media tersebut di mulai dari proyektor hingga aplikasi pembelajaran interaktif berbasis digital, yang ditujukan untuk mengoptimalkan efektivitas pembelajaran, memudahkan pemahaman materi, serta menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik bagi siswa. Media pembelajaran adalah seperangkat alat atau sarana yang

digunakan sebagai perantara dalam menyampaikan pesan atau informasi pembelajaran. Media ini berfungsi untuk membantu menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik, sekaligus membangkitkan minat dan semangat belajar, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan lebih optimal (Zahwa & Syafi'i, 2022). Menurut Dwiarti *et al.*, (2021) media pembelajaran dapat berupa visual, audio atau multimedia dan membantu mendorong interaksi, memperjelas konsep dan memotivasi siswa selama proses belajar mengajar. Pada dasarnya, kesulitan siswa dalam memecahkan soal cerita merupakan tantangan yang umum terjadi ketika pembelajaran matematika. Banyak siswa yang kesulitan memahami isi permasalahan yang disajikan, sehingga mereka kesulitan untuk menerapkan konsep matematika yang telah dipelajarinya. Inovasi dalam pembelajaran matematika perlu dilakukan dengan memilih metode yang tepat, disesuaikan dengan materi yang diajarkan serta karakteristik siswa. Dengan pendekatan yang sesuai, diharapkan pembelajaran dapat berjalan lebih efektif, meningkatkan keterlibatan aktif siswa, dan mendorong motivasi mereka untuk belajar matematika dengan lebih antusias (Nurhayati, 2017). Sejalan dengan pendapat Ningtiyas *et al.*, (2022) dimana secara umum beragam kekeliruan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal cerita matematika mencakup beberapa aspek. Pertama, kesalahan dalam memahami isi soal, sehingga siswa kesulitan mengubah informasi yang diberikan ke dalam bentuk model matematika. Kedua, kesalahan dalam menggunakan atau menerapkan prosedur penyelesaian, seperti langkah-langkah yang tidak sesuai atau kurang tepat. Ketiga, kesalahan dalam perhitungan, yang biasanya disebabkan oleh kurangnya ketelitian. Terakhir, siswa juga kerap keliru

dalam menarik kesimpulan dari hasil yang telah diperoleh, sehingga jawaban akhir tidak sesuai dengan permasalahan yang diminta. Pembelajaran matematika idealnya menekankan dalam berbagai kemampuan matematika, sehingga siswa akan lebih siap dan tidak mengalami kesulitan saat menjumpai berbagai masalah matematika dalam kehidupan nyata (Ulya *et al.*, 2019).

Salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa yaitu kemampuan berpikir komputasional. Berpikir komputasional merupakan kemampuan yang tak kalah penting dalam memahami matematika, karena keterampilan untuk menyelesaikan masalah diperlukan dalam belajar matematika (Aisy & Hakim, 2023). Menurut Permendikbud Nomor 37 tahun 2018 pengembangan kemampuan berpikir komputasional harus diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran bagi siswa SMP dan SMA. (Kemendikbud, 2018). Dipopulerkan oleh profesor bidang ilmu computer, Wing pada tahun 2006 kemampuan berpikir komputasional adalah proses berpikir yang melibatkan perumusan masalah dan penyusunan solusi dengan cara yang memungkinkan komputer, manusia, atau mesin untuk bekerja secara efektif (Wings, 2017).

Berpikir komputasional dalam prosesnya melibatkan langkah-langkah logis dan sistematis dalam menemukan solusi atas suatu permasalahan. Proses ini tak terbatas pada dunia pemrograman, berpikir komputasional juga menjadi keterampilan penting yang dibutuhkan siswa di berbagai disiplin ilmu, termasuk matematika (Lee *et al.*, 2014). Berpikir komputasional adalah cara berpikir yang membantu kita memecahkan masalah dengan langkah-langkah yang jelas dan teratur. Proses ini meliputi memecah masalah menjadi bagian kecil, mencari pola,

membuat rencana atau langkah penyelesaian, dan mengecek hasilnya. Cara ini tidak hanya penting untuk komputer, tapi juga berguna dalam kehidupan sehari-hari dan pelajaran seperti matematika (Città *et al.*, 2019). Berdasarkan ketiga definisi menurut para ahli tersebut, dapat diartikan bahwa berpikir komputasional adalah proses pemecahan masalah yang serupa dengan komputer, manusia atau mesin yang meliputi proses penalaran seperti dekomposisi, pengenalan pola, algoritma, dan generalisasi pola abstraksi dengan menerapkan pola pikir logis secara runtut dan terstruktur.

Menurut Christi & Rajiman (2023) awalnya, berpikir komputasional muncul sebagai cara untuk memperkenalkan konsep pemrograman kepada siswa. Namun, perkembangan teknologi dan kecerdasan buatan telah mendorong perluasan konsep ini ke berbagai bidang. Berpikir komputasional kini meliputi proses yang sistematis, logis, dan kreatif dalam memecahkan masalah dengan bantuan teknologi. Kemampuan ini sangat penting karena dapat membantu seseorang meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis, tidak hanya dalam dunia komputer, tapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut Christi & Rajiman (2023) menyatakan bahwa berpikir komputasional membantu seseorang mengasah keterampilan dalam merancang dan menerapkan solusi yang tepat dan efisien menggunakan teknologi. Dengan kemampuan ini, seseorang juga bisa lebih mudah menemukan kesalahan atau kekurangan dalam sebuah solusi, lalu memperbaikinya dengan cepat. Berpikir komputasional adalah cara untuk memahami dan menyelesaikan masalah yang rumit dengan menggunakan teknik dan konsep dari ilmu komputer, seperti memecah masalah (dekomposisi),

mengenali pola, menyederhanakan informasi (abstraksi), dan membuat langkah-langkah penyelesaian (algoritma). Banyak ahli menganggap kemampuan ini sangat penting dan menjadi salah satu dasar utama dalam pendidikan abad 21 (Ansori, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian Christi & Rajiman (2023) diperoleh informasi bahwa berpikir komputasional turut mendukung pengembangan kemampuan dalam merancang serta menerapkan solusi yang tepat guna dan efisien melalui pemanfaatan teknologi. Berpikir komputasional juga membantu seseorang mengasah kemampuan untuk mengenali kesalahan atau kekurangan dalam sebuah solusi, lalu memperbaikinya dengan cepat dan tepat. Berdasarkan hasil penelitian Cahdriyana & Richardo (2017) menunjukkan berpikir komputasional bukan hanya bisa dikenalkan dan dikembangkan melalui pelajaran komputer atau pemrograman saja, tapi juga bisa diterapkan di berbagai bidang ilmu, termasuk matematika. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir yang dibutuhkan mencakup proses yang terstruktur dengan langkah dan prosedur jelas (algoritma), perhitungan (komputasi), pemilihan strategi yang tepat, serta fokus pada pemecahan masalah. Semua aspek ini sangat sesuai dengan konsep berpikir komputasional. Rendahnya upaya siswa dalam menuntaskan soal yang disajikan dalam bentuk narasi sering kali disebabkan oleh kesalahan pada langkah-langkah prosedural tersebut, yang sebenarnya berkaitan erat dengan kurangnya pengembangan proses berpikir komputasional (Sari *et al.*, 2017). Salah satu topik matematika yang sering dikaitkan dengan masalah sehari-hari dalam bentuk cerita dan perlu dikuasai oleh siswa adalah Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (SPLSV).

SPLSV merupakan salah satu materi matematika yang diajarkan di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan sangat erat kaitannya dengan situasi kehidupan sehari-hari. Materi ini biasanya disajikan dalam bentuk soal uraian atau yang dikenal dengan soal cerita. Dalam menghadapi soal cerita yang berhubungan dengan masalah sehari-hari, siswa dituntut untuk mampu mengubah bahasa sehari-hari menjadi bahasa matematika serta mampu menafsirkan hasil perhitungan sesuai dengan konteks masalah agar dapat menemukan solusi yang tepat (Achir *et al.*, 2017). Selain itu, masih banyak siswa yang sering mengalami kekeliruan ketika menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan sistem persamaan linear. Misalnya, mereka salah memasukkan angka atau variabel ketika mencoba mengubah permasalahan sehari-hari menjadi bentuk matematika, sehingga hasil akhirnya kurang tepat. Hal ini mengindikasikan perlunya pendampingan lebih dalam memahami konsep dan cara pengerjaannya (Utami *et al.*, 2023). Kesulitan yang dihadapi siswa terlihat jelas dalam proses penyelesaian masalah matematika. Pada konteks ini, kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dapat diselidiki untuk mengidentifikasi kesulitannya dalam belajar matematika. Berdasarkan hasil penelitian Zakiyah *et al.*, (2019) didapatkan informasi bahwa sekitar 70% siswa sudah benar-benar memahami konsep dasar matematika yang telah diajarkan. Namun, masih ada sebagian siswa yang kesulitan terutama dalam memahami operasi bilangan bulat dan operasi aljabar dengan baik. Berdasarkan uraian tersebut dapat diasumsikan masih banyak siswa yang hingga kini masih belum sepenuhnya mampu menguasai konsep dasar dalam matematika, khususnya pada materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (SPLSV). Mereka juga mengalami kesulitan dalam

menyelesaikan masalah dan menemukan solusi dari soal cerita terkait SPLSV, sehingga belum mampu mencapai hasil yang diharapkan, apalagi di era digital seperti sekarang ini.

Pendidikan di era digital saat ini harus semakin beradaptasi dengan kemajuan teknologi. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, pendidikan mengalami transformasi yang signifikan. Pembelajaran dengan media komputer mampu memotivasi siswa untuk lebih aktif mengerjakan latihan. Selain itu, penggunaan media ini juga memudahkan pemahaman siswa terhadap materi dapat menjadikan proses pembelajaran berlangsung lebih efektif dan efisien (Prayitno *et al.*, 2022). Penggunaan media digital dalam pembelajaran semakin meningkat, dan salah satu bentuk inovasi tersebut adalah e-modul. E-modul dapat mengintegrasikan berbagai sumber informasi dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif (Mardiyana, 2020). Sejalan dengan pendapat Rahman *et al.*, (2023) diperoleh informasi bahwa Pengembangan bahan ajar berpikir komputasional model *unplugged* dalam hal ini mengacu pada pembuatan modul. Modul tersebut berisi latihan soal, contoh-contoh soal, panduan cara menyelesaikan soal, serta materi pembelajaran yang dirancang untuk melatih dan membimbing siswa secara efektif selama proses belajar. Awalnya, sebagian besar modul disajikan dalam bentuk buku cetak. Namun, modul cetak ini sering kali terasa monoton sehingga dapat menurunkan minat dan semangat siswa saat menggunakannya. Untuk membuat modul lebih menarik, salah satu solusi yang bisa diterapkan adalah mengubah modul tersebut menjadi format elektronik. Modul elektronik ini memungkinkan interaksi yang lebih dinamis dengan berbagai media seperti

gambar, animasi, audio, maupun video. Ditambah lagi, dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, hampir semua siswa, terutama di tingkat SMA, sudah familiar dan terbiasa menggunakan komputer atau perangkat elektronik lainnya (Herawati & Muhtadi, 2018). Sejalan dengan Murod *et al.*, (2021) diperoleh informasi bahwa salah satu media pembelajaran elektronik yang dianggap mampu membantu siswa dan guru dalam mengatasi kendala tersebut adalah modul interaktif. Modul ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya menarik, tetapi juga mendorong pemahaman konsep secara lebih mendalam dan efektif.

Modul interaktif adalah bahan ajar yang mengkombinasikan teks materi dengan berbagai media pendukung seperti gambar, animasi, dan video, serta dilengkapi dengan navigasi yang memudahkan penggunaan. Meski demikian, modul interaktif berbasis digital ini masih jarang dimanfaatkan oleh para guru (Murod *et al.*, 2021). Perkembangan teknologi telah membuka peluang bagi guru untuk menciptakan beragam media pembelajaran yang menunjang proses belajar. E-modul interaktif menjadi salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan secara optimal. Menyajikan materi dengan cara yang menarik akan membantu siswa memahami isi pelajaran, bahkan jika materinya cukup sulit. Penyajian yang menarik juga bisa meningkatkan antusiasme siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses belajar. Oleh karena itu, guru sebaiknya tidak hanya mengandalkan buku paket saja, tetapi juga mengombinasikannya dengan berbagai media pembelajaran, termasuk e-modul, agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan menyenangkan (Lastri, 2023). Berbeda dengan modul konvensional yang biasanya

dicetak dan dibagikan dalam bentuk fisik, e-modul dirancang dalam format digital sehingga bisa diakses lewat berbagai perangkat seperti komputer, laptop, atau *smartphone*. Selain memudahkan akses, penggunaan e-modul juga membantu mengurangi penggunaan kertas, sehingga lebih ramah lingkungan (Wulandari *et al.*, 2021). Sejalan dengan pendapat Wijayanti & Ghofur (2021) bahwa e-modul terbukti memberikan dampak positif bagi siswa, terutama bagi mereka yang memanfaatkan *smartphone* sebagai alat belajar. Selain praktis, e-modul ini bisa dikembangkan menjadi lebih interaktif dengan mengubahnya ke format *flipbook*, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih menarik dan mudah diakses (Wahyuni *et al.*, 2023).

Flipbook adalah format digital yang menyerupai buku fisik, di mana setiap halaman dapat dibuka dan dibalik dengan efek tiga dimensi di mana setiap halaman dapat dibuka dan dibalik seolah-olah kita sedang membaca buku fisik di layar monitor (Putri *et al.*, 2024). *Flipbook* merupakan platform daring yang dimanfaatkan untuk merancang e-modul atau buku digital interaktif (Febdhizawati *et al.*, 2023). Penggunaan e-modul berbasis *flipbook* digital merupakan langkah cerdas untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan mendukung pemahaman materi oleh siswa secara optimal (Sa'diyah, 2021). Melalui e-modul *flipbook*, materi yang dianggap sulit dapat diperkenalkan dengan cara yang lebih visual dan menyenangkan, sehingga lebih mudah dipahami (Febdhizawati *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian Tuah *et al.*, (2019) diperoleh informasi bahwa *e-book* dapat memberikan respon positif siswa dalam pembelajaran di kelas serta mampu meningkatkan hasil belajar siswa. *E-book* -

berbasis *flipbook* dapat digunakan sebagai sarana untuk melatih siswa dalam kemampuan berpikir komputasional. E-book dan e-modul berbasis digital juga memungkinkan integrasi berbagai elemen multimedia, seperti video, animasi, dan simulasi interaktif, yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa.

E-modul adalah bahan ajar berbasis elektronik yang dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran mandiri dan interaktif di era informasi yang terus berkembang. Modul ini biasanya mencakup berbagai elemen seperti teks, gambar, video, dan kuis untuk mendukung pemahaman siswa. Dengan menggunakan e-modul, siswa diberi kebebasan untuk belajar dengan tempo yang sesuai, serta fleksibilitas dalam mengakses materi tanpa batasan waktu dan tempat, serta berinteraksi dengan konten melalui berbagai aktivitas. E-modul tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, namun juga membekali mereka untuk siap menghadapi berbagai tantangan pembelajaran di era digital. E-modul dapat diintegrasikan dengan pendekatan berpikir komputasional untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan analitis dan pemecahan masalah.

Kemampuan berpikir komputasional siswa terhadap matematika pada saat ini masih rendah, maka peneliti melakukan studi pendahuluan pada tanggal 15 Oktober 2024 dengan menyebarkan angket kebutuhan siswa terhadap e-modul yang akan dikembangkan. Hasil observasi yang dilakukan kepada siswa kelas VII A SMP Negeri 1 Kramatmulya dengan jumlah siswa 29 responden menunjukkan jika siswa mengalami kesulitan 82,76% atau setara 25 siswa kesulitan memahami konsep pembelajaran matematika dan 65,52% atau setara 19 siswa merasa kemampuan berpikir komputasionalnya kurang serta perlu ditingkatkan. Peneliti

juga melakukan kegiatan mewawancara dengan salah satu guru matematika di SMP Negeri 1 Kramatmulya terkait media atau bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Hasil dari studi pendahuluan menunjukkan bahwa siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung hanya menggunakan buku paket yang disediakan sekolah dan materi yang diberikan oleh guru saja. Guru belum mengembangkan bahan ajar seperti e-modul atau modul interaktif, oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa. Peneliti juga menyebarkan soal untuk dikerjakan oleh siswa di kelas VII A. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa tentang soal terkait SPLSV untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional, diperoleh fakta hasil pekerjaan yang menunjukkan bahwa siswa belum memiliki kemampuan berpikir komputasional yang memadai. Hal ini tampak pada pekerjaan siswa untuk soal berikut ini.

Di sebuah sekolah, terdapat dua jenis klub: Klub Seni dan Klub Olahraga. Jumlah total anggota kedua klub tersebut adalah 80 orang. Jika jumlah anggota Klub Seni adalah 10 orang lebih banyak daripada dua kali jumlah anggota Klub Olahraga, berapakah jumlah anggota masing-masing klub?

Gambar 1. Soal Kemampuan Berpikir Komputasional

masing klub? $1x + (2x + 10) = 80$
 $3x + 10 = 80$
 $3x + 10 - 10 = 80 - 10$
 $3x = 70$
 Jadi : $2(23) + 10 = 56$

Gambar 2. Hasil Pekerjaan Siswa 1

Berdasarkan Gambar 2 di atas, pada indikator berpikir komputasional yang pertama yaitu dekomposisi (memecah masalah) terlihat bahwa Siswa 1 tidak memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, dimana pada tahap pertama seharusnya siswa memisalkan terlebih dahulu jumlah Klub Olahraga = x dan jumlah anggota Klub Seni = $2x + 10$ yang diperoleh dari informasi dalam soal, kemudian barulah setelah itu dapat dibuat persamaan menjadi $x + (2x + 10) = 80$ yang selanjutnya di sederhanakan menjadi $3x + 10 = 80$, namun pada hasil pekerjaan siswa di atas tersebut langsung menuliskan jumlah persamaan tanpa memecah masalah terlebih dahulu. Kemudian pada indikator kedua yaitu pengenalan pola dimana siswa mulai mengidentifikasi pola yang relevan dalam data atau situasi, terlihat siswa hanya menuliskan sampai tahap pengurangan nilai 10 pada ruas kiri persamaan yang telah di sederhanakan menjadi $3x = 70$ yang mana belum di ketahui nilai x nya, seharusnya masih bisa dilanjutkan untuk memperoleh nilai x menjadi $x = \frac{70}{3} \approx 23,33$. Indikator ketiga yaitu berpikir algoritma (langkah sistematis) dimana siswa dapat menggunakan langkah-langkah sistematis dan logis untuk menyelesaikan masalah, terlihat siswa langsung mensubstitusikan nilai $x =$

23 pada persamaan $2x + 10$ tanpa tau darimana nilai x tersebut di peroleh. Indikator terakhir yaitu generalisasi pola abstraksi dimana siswa dapat menarik kesimpulan umum dari hasil yang diperoleh, terlihat siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan proses perhitungan yang telah dilakukannya.

Dik : - Jumlah total anggota kedua klub tersebut adalah 80 orang

- Jika Jumlah anggota klub seni adalah 10 org lebih banyak dari pada dua kali jumlah anggota klub olahraga

Dit : - berapakah jumlah anggota masing² klub?

Jawaban : klub or = x $\rightarrow$ Jumlah anggota

Jumlah anggota klub seni budaya = $2x + 10$

$$= x + (2x + 10) = 80$$

$$= 3x + 10 = 80$$

$$\rightarrow 3x + 10 - 10 = 80 - 10$$

$$3x = 70 = 73$$

Gambar 3. Hasil Pekerjaan Siswa 2

Berdasarkan Gambar 3 di atas, pada indikator berpikir komputasional yang pertama yaitu dekomposisi (memecah masalah) terlihat bahwa Siswa 2 sudah dapat memecah masalah menjadi bagian-bagian kecil dan menuliskan dengan benar persamaan dari informasi yang terdapat dalam soal. Kemudian pada indikator kedua yaitu pengenalan pola, terlihat siswa hanya sampai pada tahap pengurangan nilai 10 pada ruas kiri persamaan yang telah di sederhanakan menjadi $3x = 70$ dimana nilai x nya masih belum diketahui sama seperti Siswa 1 sebelumnya. Indikator

ketiga yaitu berpikir algoritma (langkah sistematis), terlihat siswa tidak membuat langkah-langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah karena tidak ada nilai x yang diketahui untuk di substitusikan ke dalam persamaan sehingga tidak adanya langkah penyelesaian. Indikator keempat yaitu generalisasi pola abstraksi, terlihat siswa tidak menuliskan kesimpulan akhir dari proses pengerjaan yang telah dilakukannya.

Dik: - jumlah anggota kedua klub = 80 org
 - jumlah anggota klub seni: 10 org lebih banyak daripada 2 kali jumlah anggota klub or.

Dit: berapa jumlah anggota masing-masing klub?

Jawab: $X + (2x + 10) = 80$
 $3x + 10 = 80$
 $3x + 10 - 10 = 80 - 10$
 $3x = 70$
 $x = \frac{70}{3}$
 $x = 23,33 \rightarrow \text{klub olahraga}$

$2(23,33) + 10 = 46,66 + 10$
 $= 56,66 \rightarrow \text{klub seni}$

Gambar 4. Hasil Pekerjaan Siswa 3

Berdasarkan Gambar 4 di atas, pada indikator berpikir komputasional yang pertama yaitu dekomposisi (memecah masalah) terlihat bahwa Siswa 3 sudah dapat memecah masalah menjadi bagian-bagian kecil dan menuliskan dengan benar persamaan dari informasi yang terdapat dalam soal. kemudian pada indikator kedua pengenalan pola, terlihat siswa sudah dapat menyelesaikan proses pengurangan sampai diperoleh nilai $x = 23,33$ yaitu jumlah anggota Klub Olahraga. Indikator ketiga yaitu berpikir algoritma (langkah sistematis), terlihat siswa dapat

mensubstitusikan nilai x ke dalam persamaan $2x + 10$ dan diperoleh jumlah anggota Klub Seni yaitu 56,66, namun karena yang ditanyakan adalah jumlah manusia yang mengikuti Klub Olahraga dan Klub Seni, siswa tersebut tidak membulatkan hasil perhitungannya ke angka terdekat dari angka yang diperolehnya. Indikator keempat, terlihat siswa belum menuliskan kesimpulan dari proses yang telah dilakukannya dengan tegas.

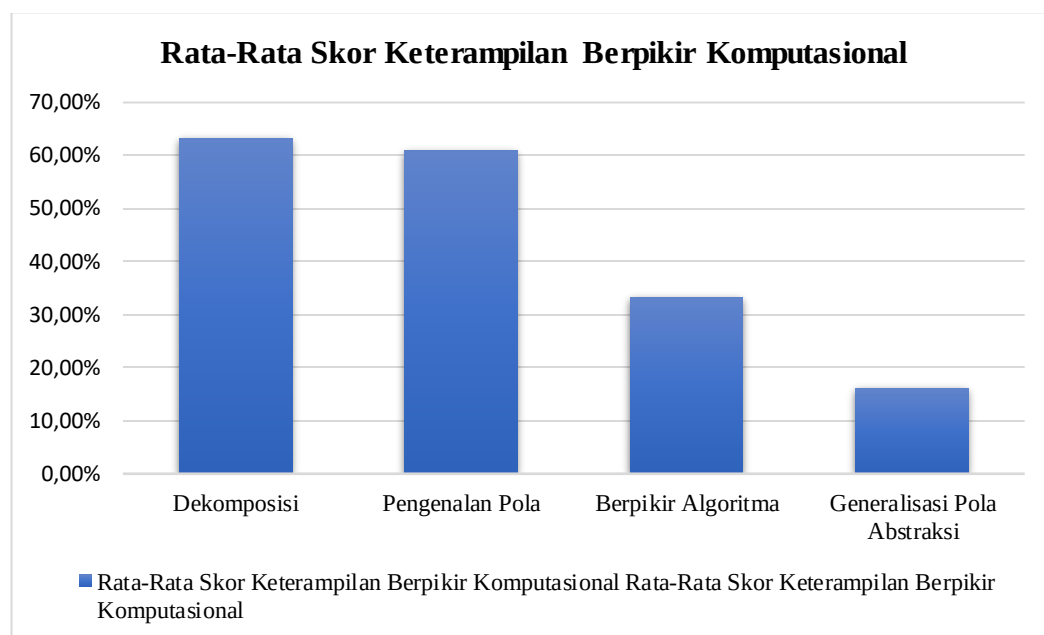


Diagram 1. Hasil Studi Pendahuluan

Berdasarkan Diagram 1 skor keterampilan berpikir komputasional dari hasil pengerjaan soal studi pendahuluan oleh siswa kelas VII A SMP Negeri 1 Kramatmulya diperoleh fakta bahwa kemampuan dalam dekomposisi lebih tinggi dibanding dengan aspek yang lainnya. Dimana dekomposisi merupakan aspek pertama dalam keterampilan berpikir komputasional. Hal ini berarti siswa telah memiliki kemampuan dalam menguraikan masalah tetapi masih perlu penguatan dalam aspek lainnya.

Tabel 1. Hasil Studi Pendahuluan

Nilai Siswa	Kategori Penilaian	Jumlah Siswa
86 – 100	Sangat tinggi	0
71 – 85	Tinggi	2
56 – 70	Sedang	10
0 – 55	Rendah	17

(Jamna *et al.*, 2022)

Berdasarkan hasil penelitian Muspita (2023) diperoleh informasi dimana terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa antara pembelajaran dengan model PBL dan model konvensional. Pembelajaran yang menerapkan model PBL menunjukkan hasil yang lebih baik dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil penelitian Wahyuni *et al.*, (2023) e-modul *flipbook* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dapat menunjang kegiatan pembelajaran siswa, karena memiliki desain menarik, dilengkapi dengan gambar, kuis, dan video pembelajaran. Suatu modul pembelajaran dikatakan sangat baik jika memenuhi kriteria yang ditentukan, mencakup seluruh komponen modul pembelajaran, mempunyai desain yang sesuai dengan materi, dilengkapi dengan gambar/video dan mudah diakses melalui *handphone/computer* yang lebih praktis dan menarik. Aspek penting dalam proses belajar mengajar mencakup media dan bahan ajar. Bahan ajar, yang juga dikenal sebagai materi pelajaran, merupakan komponen utama dalam pembelajaran, karena materi tersebut adalah inti dari seluruh kegiatan pembelajaran yang dilakukan (Herawati & Muhtadi, 2018).

Bahan ajar yang akan dikembangkan peneliti merupakan bahan ajar berupa e-modul *flipbook* pada materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (SPLSV) untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa. E-

modul diharapkan dapat mencapai Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran serta menarik minat siswa dengan pembelajaran yang berpusat pada siswa yang dapat diakses diluar jam pelajaran dan dapat digunakan kapan saja. Pengembangan e-modul juga memerlukan suatu pendekatan yang cocok untuk kemampuan berpikir komputasional matematis siswa. Modul elektronik sangat cocok untuk meningkatkan partisipasi siswa selama kegiatan pembelajaran. Pembelajaran menggunakan e-modul mendorong siswa untuk belajar secara mandiri (Feriyanti, 2019). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengembangkan bahan ajar e-modul adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). PBL adalah pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk belajar secara aktif melalui pemecahan masalah dunia nyata. Model ini, mengajak siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, menemukan solusi atas permasalahan yang diberikan, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta kolaboratif. PBL tidak hanya meningkatkan pemahaman materi, tetapi juga mengajarkan siswa untuk berpikir secara sistematis dan kreatif (Nila & Mustika, 2022). Oleh karena itu, pengembangan e-modul pada penelitian kali ini menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL).

PBL adalah model pembelajaran yang menempatkan siswa dalam situasi di mana mereka dihadapkan pada suatu permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan mereka (Ardianti *et al.*, 2022). Model PBL tidak hanya fokus pada pemecahan masalah, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial siswa. Siswa diharuskan untuk bekerja sama dalam kelompok, berbagi ide, berkomunikasi secara efektif, serta bertanggung jawab atas bagian tugas masing-masing. Kerja sama

semacam ini mendorong mereka untuk lebih aktif dalam proses belajar dan menemukan cara-cara inovatif untuk mengatasi masalah yang mereka hadapi (Handayani & Koeswanti, 2021). Pembelajaran dengan model PBL terjadi jika guru merancang dan melaksanakan kegiatan belajar yang dibuka dengan pemberian masalah sebagai titik awal eksplorasi pengetahuan siswa. Proses pelaksanaan pembelajaran dengan PBL diperlukan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikan permasalahan yang ditetapkan guru sehingga waktu pelaksanaannya harus disesuaikan dengan beban kurikulum yang ada. Solusi dalam memperkenalkan PBL adalah dengan pembelajaran yang menggunakan bahan ajar yang sesuai dan belajar secara mandiri (Ramadanti *et al.*, 2021). Pendekatan PBL merupakan salah satu strategi pembelajaran yang banyak digunakan di sekolah dan lembaga pendidikan saat ini. Model PBL didasarkan pada gagasan bahwa siswa dapat belajar lebih banyak dan memahami materi lebih baik dengan menyelesaikan masalah (Haryati & Wangid, 2023). Oleh karena itu, dengan menggunakan pendekatan PBL diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa agar dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Bahan ajar dengan pendekatan PBL dirancang untuk mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses belajar melalui keterlibatan langsung dalam pemecahan masalah kontekstual. Pendekatan ini siswa dihadapkan pada situasi atau tantangan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, seperti isu lingkungan, kesehatan masyarakat, atau masalah sosial. Melalui studi kasus, proyek berbasis masalah, dan diskusi kelompok, siswa dilatih untuk berpikir kritis, berkolaborasi, dan

merumuskan solusi inovatif. Penggunaan berbagai media, seperti video dan simulasi, juga dapat memperkaya pengalaman belajar. Dengan demikian, PBL tidak hanya mengembangkan pengetahuan akademis, tetapi juga keterampilan penting yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di dunia nyata.

E-modul berbasis PBL termasuk kategori “layak” sehingga dapat diimplementasikan pada pembelajaran, serta e-modul berbasis PBL lebih efektif mampu mendorong siswa untuk lebih aktif dan terlibat dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual (Ridlo *et al.*, 2024). Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu diharapkan mampu membuat pengembangan e-modul berbasis PBL yang dirancang dengan lebih menarik dapat meningkatkan keterlibatan dan minat siswa dalam belajar (Musaad & Suparman, 2023). Berdasarkan hasil penelitian Astuti *et al.*, (2023) terkait berpikir komputasional menginformasikan temuan dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa media yang dikembangkan berhasil mencapai tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang baik, serta memperoleh tanggapan positif dari siswa. Peneliti tersebut juga menyarankan untuk lebih melihat lagi hal hal yang diteliti tentang *Computational Thinking* pada pembelajaran matematika.

Meskipun telah banyak penelitian yang mengeksplorasi penggunaan teknologi dalam pembelajaran, masih terdapat keterbatasan dalam penerapan e-modul *flipbook* berbasis PBL khususnya dalam konteks kemampuan berpikir komputasional matematis siswa. Sebagian besar studi sebelumnya lebih fokus pada metode pembelajaran tradisional atau penggunaan aplikasi pembelajaran lain, sehingga belum ada kajian mendalam yang mengaitkan e-modul *flipbook* berbasis PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional. Di samping itu,

literatur yang ada belum cukup mengidentifikasi bagaimana e-modul tersebut dapat diintegrasikan secara efektif dalam kurikulum matematika untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir komputasional, seperti pemecahan masalah, algoritma, dan pemrograman dasar.

Penelitian ini menggabungkan dua pendekatan yang berbeda, yaitu berpikir komputasional dan *Problem Based Learning* (PBL). Berpikir komputasional memberikan konteks dengan menghadirkan pendekatan pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata, sementara PBL mendorong pembelajaran dengan menempatkan siswa sebagai pusat aktivitas belajar, dimana mereka secara aktif mengeksplorasi dan memecahkan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan nyata. Meskipun e-modul telah banyak digunakan dalam konteks PBL, namun penelitian yang ada belum secara khusus mengeksplorasi bagaimana e-modul yang dikembangkan dapat berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional. Sehingga untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir komputasional tersebut, diperlukan inovasi dalam media pembelajaran yang memungkinkan siswa mengeksplorasi ide dan berpikir kreatif. Inovasi yang dapat dikembangkan adalah E-modul *Flipbook* dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL). Oleh karena itu, pengembangan e-modul *flipbook* berbasis PBL ini diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep SPLSV, tetapi juga mengasah keterampilan berpikir komputasional siswa. Adanya pendekatan ini, diharapkan siswa dapat lebih siap menghadapi tantangan di era informasi yang terus berkembang.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti memiliki maksud untuk mengembangkan bahan ajar berupa e-modul dengan pendekatan PBL pada materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (SPLSV) untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan E-modul Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas, ada beberapa masalah yang teridentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit.
2. Laju perkembangan teknologi yang terus meningkat menuntut guru untuk lebih inovatif dalam mengembangkan bahan ajar.
3. Kemampuan berpikir komputasional yang masih rendah.
4. Kurangnya bahan ajar yang relevan terutama pada materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (SPLSV).
5. Tantangan dalam implementasi model *Problem Based Learning* (PBL).
6. Pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga siswa kurang aktif dalam pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih berfokus dan terarah, peneliti perlu membatasi penelitian berdasarkan identifikasi masalah di atas, antara lain :

1. Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengembangan e-modul pada materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (SPLSV).
2. Pengembangan e-modul ini untuk memfasilitasi kemampuan berpikir komputasional matematis siswa.
3. Penelitian pengembangan e-modul ini dilakukan beberapa proses yaitu tahap kevalidan, kepraktisan, dan hasil peningkatan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana prosedur pengembangan e-modul materi SPLSV untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa?
2. Bagaimana kevalidan e-modul berbasis PBL pada materi SPLSV dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa?
3. Bagaimana kepraktisan e-modul berbasis PBL pada materi SPLSV dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa?
4. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa setelah menggunakan e-modul berbasis PBL pada materi SPLSV?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui prosedur pengembangan e-modul materi SPLSV untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa.
2. Mengetahui kevalidan e-modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa.

3. Mengetahui kepraktisan e-modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa.
4. Mengetahui hasil peningkatan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa setelah menggunakan e-modul.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Sekolah

pengembangan bahan ajar berupa e-modul diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa terutama pada materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (SPLSV) dan juga e-modul ini dapat digunakan sebagai alternatif media dalam kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran matematika di sekolah.

2. Bagi Siswa

Dengan adanya penelitian ini diharapkan siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dan juga mampu dengan mudah memahami materi pelajaran matematika terutama pada materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (SPLSV).

3. Bagi Guru

Diharapkan dengan adanya pengembangan bahan ajar e-modul ini dapat memotivasi guru dalam mengembangkan sarana belajar sesuai kebutuhan siswa serta dapat memperdalam pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan teknologi sebagai sumber referensi untuk sarana belajar dikelas.

4. Bagi Peneliti

Peneliti dapat memperluas pengetahuan dan keterampilannya melalui e-modul yang sesuai dan menarik bagi siswa, serta meningkatkan keterampilan peneliti dalam merancang, dan mengembangkan produk baru yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa, kurikulum, dan perkembangan teknologi.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan berupa e-modul (modul elektronik) pada mata pelajaran matematika kelas VII materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (SPLSV) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa dengan menyajikan elemen menarik di dalamnya. E-modul dibuat menggunakan aplikasi *Canva*, *Microsoft Word*, dan *Heyzine Flipbook*. Pemanfaatan *Heyzine Flipbook* sebagai media pembelajaran digital memungkinkan akses langsung melalui *web* tanpa perlu diunduh, memudahkan siswa untuk mengakses materi kapan pun dan di mana saja. Hal ini membuat e-modul yang dikembangkan lebih praktis, efisien, dan sesuai dengan perkembangan teknologi terkini.

H. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan perangkat pembelajaran e-modul pada materi SPLSV sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran pada materi SPLSV.

2. Perangkat pembelajaran SPLSV berupa e-modul dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa.