

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi di tingkat global terus berkembang pesat berkat berbagai inovasi yang dihasilkan umat manusia. Sejalan dengan perubahan zaman, dunia saat ini berada dalam era revolusi industri 4.0 yang membawa transformasi besar dalam proses produksi melalui penerapan teknologi canggih yang lebih fleksibel dan efisien. Hal ini mengarahkan pada penggunaan rekayasa intelegensi dan *internet of thing*. Di tengah bergulirnya revolusi ini, penerapan teknologi merambah berbagai aspek kehidupan dan mendorong perubahan besar dalam tatanan sosial. Sektor pendidikan pun tidak luput dari transformasi ini (Risdianto, 2019). Pada sektor pendidikan, era Industri 4.0 menuntut lembaga-lembaga pendidikan untuk beradaptasi dengan perkembangan zaman, khususnya dalam meningkatkan literasi data, pemanfaatan teknologi serta pengembangan sumber daya manusia. Peserta didik perlu dilibatkan dalam perancangan solusi terhadap berbagai permasalahan melalui proyek-proyek yang tidak hanya mendorong kreativitas, tetapi juga menekankan konsep pembelajaran yang bermakna (Hermann et al., 2016). Dengan demikian, kehadiran industri 4.0 menjadi sebuah pandangan hidup dan mengoptimalkan mutu pendidikan. Hal ini menciptakan solusi dan tantangan guna memperbaiki dunia pendidikan, terlebih paradigma pembelajaran yang menuntut kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, kerjasama dan karakter (Putriani & Hudaidah, 2021). Sehubungan dengan

hal itu, hadirnya teknologi dapat dikatakan sebagai wahana pembelajaran untuk menyampaikan materi secara praktis dan efisien.

Sebagai hasil dari perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi mempunyai peranan vital untuk mendukung proses pembelajaran di dunia pendidikan. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Tounder et al. (dalam Selwyn, 2011), yang mengemukakan bahwa teknologi digital telah diintegrasikan ke dalam lembaga pendidikan sebagai alat pendukung pembelajaran. Teknologi tersebut berperan tidak hanya sebagai sarana untuk mengakses informasi, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang mendukung berbagai aktivitas belajar dan penyelesaian tugas akademik. Lebih lanjut, hal ini dimaksudkan untuk membekali siswa dalam mengonstruksi pemahamannya melalui berbagai sumber dan kegiatan pembelajaran. Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan memberikan berbagai manfaat, salah satunya adalah optimalisasi teknologi dalam pembelajaran matematika. Penggunaan teknologi dalam proses ini dapat berkontribusi pada peningkatan hasil belajar serta mendorong kemandirian peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika.

Matematika merupakan ilmu pengetahuan serta mata pelajaran yang harus diajarkan di setiap jenjang, mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. Hal ini bertujuan untuk membekali peserta didik dengan keterampilan berpikir logis, analitis, kreatif dan kritis yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan memecahkan berbagai permasalahan dalam kehidupan. Berdasarkan Permendikbud Tahun 2016, salah satu tujuan utama dalam pembelajaran matematika adalah mengasah keterampilan menyelesaikan permasalahan yang mencakup pemahaman terhadap suatu masalah, perancangan model matematika

yang sesuai, penyelesaian model tersebut secara sistematis serta penyusunan solusi yang akurat. Penelitian berskala internasional merekomendasikan bahwa kedudukan matematika idealnya dipelajari dengan menonjolkan kegiatan kemampuan memecahkan permasalahan dengan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. NCTM, (2010) menyatakan bahwa “*problem solving plays an important role in mathematics and should have a prominent role in the mathematics education*”. Berdasarkan pandangan tersebut, bisa dijelaskan bahwa kemampuan memecahkan masalah merupakan hal yang penting dan perlu dikuasai oleh masing-masing peserta didik, terutama dalam konteks pembelajaran matematika. Merujuk pada *National Council of Teacher Mathematics* (NCTM), terdapat lima standar proses dalam kegiatan belajar matematika yakni kemampuan (1) *problem solving* (pemecahan masalah); (2) *reasoning and proof* (penalaran dan pembuktian); (3) *connection* (koneksi); (4) *communication* (komunikasi); dan (5) *representation* (representasi). Selain itu, dalam *Agenda for Action* disebutkan bahwa pemecahan masalah menjadi fokus utama dalam kegiatan belajar matematika. Sementara itu, pada *Guiding Principles for Mathematics Curriculum and Assessment* dijelaskan bahwa pemecahan masalah bukan hanya sekadar tujuan dari kegiatan belajar matematika, namun juga merupakan pendekatan utama yang digunakan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan (NCTM, 2010).

Salah satu tes yang digunakan untuk menilai kemampuan pemecahan masalah matematika bisa ditemukan dalam studi internasional, yakni *Programme for International Student Assessment (PISA)*. Pada tahun 2018, Indonesia tercatat berada di posisi 72 dari total 78 negara yang berpartisipasi dalam evaluasi tersebut (Schleicher, 2019). Hasil tersebut mencerminkan kemampuan matematika di

Indonesia masih tergolong rendah sehingga penting untuk meningkatkan kemampuan tersebut, yang salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah sendiri adalah komponen vital dalam kegiatan belajar matematika, sebab melalui kegiatan ini siswa dapat menerapkan keahlian dan wawasan yang dimilikinya dalam mengerjakan soal-soal yang tidak bersifat rutin atau soal cerita yang mengharuskan adanya pemikiran yang mendalam. Maka, pemecahan masalah dapat dikatakan sebagai jantungnya dalam pembelajaran matematika. Yang mana, melalui belajar memecahkan permasalahan pada proses pembelajaran dapat membantu siswa berpikir lebih dalam untuk mengkaji permasalahan sehingga dapat dengan baik memecahkan masalah melalui strategi yang telah disusun (Layali & Masri, 2020).

Berpedoman pada hasil wawancara yang dilaksanakan terhadap salah satu guru matematika SMP Negeri 1 Bangli, pada proses kegiatan belajar matematika banyak hambatan yang dirasakan oleh peserta didik. Berdasarkan data dari 30 peserta didik di SMP Negeri 1 Bangli, hanya 14 peserta didik atau sekitar 46,6% yang mempunyai nilai diatas KKM sekolah. Salah satu faktor penyebabnya yaitu peserta didik merasa sulit untuk memecahkan permasalahan. Kesulitan siswa dalam memecahkan masalah sering terjadi pada banyak siswa di berbagai jenjang pendidikan, hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman konsep dasar, rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa, serta keterbatasan dalam menerapkan konsep pada situasi yang berbeda. Berdasarkan hal tersebut, dari hasil analisis soal yang disusun oleh guru kelas VIII, nampak bahwa kemampuan siswa menjawab soal dalam kategori pemecahan masalah sangatlah rendah. Selain itu, peneliti turut

menyajikan tes kemampuan pemecahan masalah melalui dua soal uraian dengan soal sebagai berikut.

1. Pada tahun 2000, diperkirakan terdapat sekitar 100 ribu pengguna handphone dan 200 ribu pengguna telepon rumah. Antara tahun 2000 hingga 2006, terlihat adanya tren peningkatan jumlah pengguna handphone, sementara jumlah pengguna telepon rumah mengalami penurunan yang konsisten. Pada tahun 2006, tercatat 225 ribu pengguna handphone dan 150 ribu pengguna telepon rumah. Oleh karena itu, antara tahun 2000 dan 2006, akan ada satu tahun di mana jumlah pengguna handphone dan telepon rumah mencapai angka yang sama. Perkirakanlah tahun tersebut!
2. Agar menjadi karyawan tetap di perusahaan "Usaha Makmur", seorang calon karyawan diwajibkan mengikuti dua jenis tes, yaitu tes kemampuan profesional dan tes penampilan yang meliputi wawancara serta pengamatan. Setiap tes, baik tes pertama maupun tes kedua, memiliki bobot nilai yang berbeda. Seorang calon hanya akan diterima di perusahaan tersebut jika memperoleh nilai gabungan dari kedua tes yang mencapai minimal 70. Wayan, Made, dan Komang akan mengikuti tes dengan hasil yang tercantum pada tabel berikut.

Nama	Hasil Tes I	Hasil Tes II
Wayan	60	70
Made	50	80
Komang	80	60

Made diterima sebagai karyawan di perusahaan tersebut karena berhasil memperoleh nilai total yang melebihi batas kelulusan sebesar satu poin. Sementara itu, Wayan tidak lolos karena nilai total yang diperoleh masih

kurang tiga poin dari batas kelulusan. Apakah Komang berhasil diterima sebagai karyawan di perusahaan tersebut?

Berikut jawaban siswa untuk *pretest* yang diberikan.

1. Dik: 2000 = 100 ribu Hp
200 ribu telepon rumah.
2006 = kenaikan penggunaan Hp, sedangkan penggunaan telepon rumah menurun.
225 ribu Hp
150 ribu telepon rumah

Dit: Perkirakan tahun dimana terjadi penggunaan Hp dan telepon rumah sama banyak = ...?

Jawab: Selisih pertahun = Hp \pm 20,83
Telepon rumah = -8,33

Tahun	HP	telepon
2000	100	200
2001	120	199
2002	141	183
2003	162	175
2004	183	166
2005	204	158
2006	225	150

Jadi tahun yang diperkirakan Paling mendekati penggunaan Hp dan telepon rumah sama adalah tahun 2003

2. $60x + 70y = 70 - 3 \rightarrow$ skor 1
 $= 67$
 $50x + 80y = 70 + 1$
 $= 71$
 $\rightarrow x5 \rightarrow 300x + 350y = 335 \rightarrow$ skor 1
 $\rightarrow x6 \rightarrow 300x + 480y = 426 \rightarrow$ skor 1
 $- 130y = -91 \rightarrow$ skor 1
 $y = 0,7$ atau 70%
 $60x + 70(0,7) = 67 \rightarrow$ skor 1
 $60x = 67 - 49 = 18 \rightarrow x = 0,3$ atau 30%
nilai komang menjadi: $(80 \times 0,3) + (60 \times 0,7) =$
 $24 + 42 = 66 \rightarrow$ skor 1
Karena batas lulus nilainya 70 maka kesimpulannya
Komang **TIDAK LULUS** \rightarrow skor 1
 \rightarrow cuma 6 skor
kurang 1
mangkanya tidak
lulus

Berlandaskan jawaban tersebut, nampak bahwa siswa pada soal nomor 2 melewati indikator 1 yaitu memahami permasalahan karena tidak menulis apa yang diketahui serta ditanyakan, pada indikator nomor 2 yaitu merencanakan penyelesaian masalah, pada soal nomor 1 siswa keliru untuk menggunakan metode penyelesaian masalah, selanjutnya soal nomor 2 siswa telah membuatnya dengan benar dengan menggunakan konsep SPLDV dengan baik, sedangkan pada indikator

nomor 3 yakni menyelesaikan permasalahan, pada nomor 1 siswa salah konsep sehingga perhitungannya juga salah, soal nomor 2 siswa menghitung sesuai rencana dengan benar, serta pada indikator mengecek kembali yakni siswa memverifikasi apakah hasil yang didapatkannya telah sesuai dengan ketentuan dan tidak terjadi kontradiksi terhadap apa yang ditanyakan. Pada jawaban di atas siswa sudah melaksanakan proses pengecekan kembali dan sesuai dengan informasi yang dicantumkan dalam soal. Berlandaskan hasil *pretest* ini bisa ditarik simpulan bahwasanya kemampuan pemecahan masalah siswa masih tergolong rendah.

Dari hasil tes tersebut diperoleh hasil sebagai berikut.

Jumlah Siswa	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-Rata Skor
32	15	75	40,625%

Dari hasil di atas, siswa belum menunjukkan kemampuan untuk memahami permasalahan dengan baik, merancang solusi yang tepat, menyelesaikan masalah secara efektif serta mengeliminasi informasi yang tidak relevan. Penyebab lain kurangnya pemecahan masalah matematika siswa yakni masih banyak guru ditemukan menggunakan soal-soal tahun sebelumnya dalam kegiatan belajar pada semester selanjutnya. Melakukan pola yang sama dalam proses pembelajaran tentunya tidak memberi peluang bagi siswa guna mengembangkan pengetahuannya, terlebih lagi sebagian besar soal yang diberikan masih berupa pilihan ganda atau langsung menerapkan rumus yang ada tanpa melalui proses analisis masalah sebelumnya. Sehingga untuk memecahkan masalah dalam matematika diperlukan cara berpikir dan pemecahan masalah yang terstruktur, konseptual dan strategis, serta keterampilan berpikir komputasi dapat menjadi keterampilan pemecahan masalah yang tepat digunakan (Julianti et al., 2022).

Kemampuan pemecahan masalah dapat dikatakan sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan proses berpikir yang lebih kompleks. Salah satu teknik yang bisa dimanfaatkan pada pemecahan masalah yaitu berpikir komputasi. Berpikir komputasi adalah proses berpikir yang menguraikan masalah kompleks menjadi masalah yang lebih sederhana (Lestari & Annizar, 2020). Berpikir komputasi dapat juga dipahami sebagai suatu proses dalam menganalisis permasalahan, berpikir pada berbagai tingkat abstraksi serta merancang solusi yang efektif (Cahdriyana & Richardo, 2020). Masalah diuraikan menjadi lebih sederhana dan terstruktur (algoritmik) kemudian dipresentasikan dengan tahapan-tahapan pemecahan sesuai dengan indikator keterampilan berpikir komputasi. Terdapat beberapa indikator keterampilan dalam berpikir komputasi yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritma (Harmini et al., 2020). Berpikir komputasi sangat berkaitan dengan memecahkan permasalahan. Ini sesuai dengan pendapat di atas yang menjelaskan bahwasanya berpikir komputasi adalah berpikir yang mengutamakan kemampuan memecahkan permasalahan begitupun sebaliknya.

Dalam mendukung proses kegiatan belajar yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang dapat merangsang siswa untuk aktif terlibat dalam memecahkan masalah. Untuk itu diperlukan sebuah perangkat pembelajaran yang mampu menjembatani pengetahuan siswa dengan kemampuan pemecahan masalah salah satunya dengan modul. Modul adalah materi pembelajaran yang disajikan dalam bentuk cetak dan disusun untuk memungkinkan siswa belajar mandiri. Sejalan dengan kemajuan teknologi, modul kini tidak hanya tersedia dalam bentuk cetak tetapi juga dalam format elektronik yang sering disebut

dengan e-modul. Bahan ajar elektronik ini menyajikan proses pembelajaran yang bervariasi, memberikan pembelajaran yang lebih bermakna, dapat diakses tanpa terbatas ruang dan waktu serta melatih kemandirian siswa. Namun, e-modul yang telah digunakan oleh sekolah belum dapat memenuhi kebutuhan beragam gaya belajar peserta didik. Hal ini disebabkan karena penyajian e-modul hanya berisikan uraian materi dan gambar tanpa adanya modifikasi yang bersifat interaktif ataupun eksploratif.

Untuk merancang e-modul ini diperlukan model pembelajaran yang relevan. Pada konteks ini akan digunakan PjBl berbasis STEM karena model ini memiliki kegiatan belajar proyek yang melibatkan pembelajaran kontekstual serta autentik dengan masalah nyata yang relevan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Selaras dengan pernyataan Fiteriani et al., (2021) yang mengatakan bahwa penerapan model pembelajaran PjBl yang mengintegrasikan pendekatan STEM mampu mendorong peningkatan keterampilan pemecahan masalah secara kreatif serta kemampuan metakognitif pada peserta didik. Model pembelajaran PjBl secara umum berfokus pada peserta didik sebagai pusat dari pembelajaran yang kreatif melalui pelaksanaan proyek dengan guru berperan sebagai pembimbing atau fasilitator dalam kegiatan belajar yang berhubungan dengan kehidupan nyata. Dalam pembelajaran PjBl, siswa diwajibkan untuk menyampaikan gagasan atau idenya dalam memecahkan permasalahan serta menghasilkan produk selaku wujud pemecahan permasalahan tersebut. Seperti yang dikemukakan Amin et al., (2022) bahwa model PjBl memberi kesempatan untuk mendapatkan pengalaman pembelajaran yang lebih berarti dan atraktif, di mana siswa dapat mengembangkan pengetahuannya melalui penciptaan karya yang didasari oleh pengalaman nyata.

Melalui adanya elemen kerja proyek, pendekatan ini memungkinkan siswa memiliki kontrol dalam pembelajaran di dalam kelas. Proyek yang diberikan dirancang dengan pertanyaan serta tantangan yang mendorong siswa merancang solusi, mencari pemecahan permasalahan, melaksanakan investigasi, melakukan pembuatan keputusan serta memungkinkan siswa belajar mandiri.

Disisi lain, STEM mengintegrasikan empat komponen ilmu pengetahuan (*sains*), teknologi (*technology*), teknik (*engineering*) dan matematika (*mathematics*). STEM adalah metode yang mengarahkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan menyelesaikan permasalahan secara kreatif. Pada kegiatan belajar berbasis STEM siswa diarahkan menyelesaikan suatu masalah matematika di dunia nyata dengan praktek secara langsung. Hal ini sejalan yang disampaikan oleh Dwita & Susannah (2020), pembelajaran yang mengintegrasikan empat aspek ini bertujuan untuk memecahkan masalah secara nyata yang mengikutsertakan proses berpikir kritis, kreatif serta kolaboratif sehingga membentuk karakter siswa yang memiliki keterampilan abad ke-21. Pada pelaksanaannya, tidak semua dari empat elemen dari STEM harus selalu hadir secara lengkap pada setiap pelaksanaan pembelajaran. Namun harapannya guru mempunyai literasi yang mendalam mengenai keterkaitan antar disiplin ilmu tersebut agar konsep STEM dapat disampaikan dengan baik (Kelley & Knowles, 2016).

Berdasarkan literatur di atas, PjBL berorientasi STEM dapat dikatakan perpaduan yang sangat apik dan saling melengkapi. Pembelajaran dengan pendekatan tersebut dilandasi oleh sejumlah prinsip teknik guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, komunikasi, kreativitas, dan literasi mendalam

yang melibatkan kehidupan nyata siswa. Model pembelajaran ini melibatkan pengerjaan proyek yang membantu siswa untuk lebih berpikir kreatif, kritis, dan terampil dalam menyelidiki. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Farida Maria Ulfaa, M Asikin, & Dwidaati (2019) menyebutkan bahwa pembelajaran melalui PjBL berbasis STEM bisa merangsang minat belajar, kegiatan belajar menjadi lebih bermakna, mempermudah siswa menyelesaikan permasalahan dan menjadi tantangan serta motivasi bagi para siswa. Hal yang serupa dikatakan oleh penelitian Priatna et al., (2022) bahwa PjBL dengan pendekatan STEM berpotensi meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Ini dikarenakan tugas proyek yang melibatkan penciptaan alat peraga konkret untuk mengukur sudut yang secara langsung memfasilitasi siswa untuk mempelajari materi trigonometri. Selain itu, pemakaian pendekatan ini turut berkontribusi pada peningkatan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah kreatif serta pengembangan kemampuan metakognitif (Fiteriani et al., 2021). Berdasarkan penelitian tersebut adanya relevansi antara pengembangan PjBL berorientasi STEM dan penggunaannya pada pembelajaran matematika dalam memahami, menemukan, meningkatkan pemecahan masalah, keterampilan serta menciptakan suatu produk nyata.

Maka dengan mengembangkan e-modul PjBL berorientasi STEM ini dapat meningkatkan pemecahan matematika siswa. E-modul akan disajikan berbagai kegiatan pembelajaran yang memuat tugas proyek berbasis STEM yang dikerjakan siswa secara proaktif. Adapun materi yang disajikan yakni Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV). Pemilihan materi ini berdasarkan hasil wawancara dan observasi dari guru matematika yang menunjukkan bahwa siswa mengalami

kesulitan terbesar dalam memecahkan masalah SPLDV. Beberapa kesulitan yang sering siswa hadapi ketika mengerjakan soal SPLDV antara lain: 1) kesulitan dalam menentukan dan menyatakan variabel, 2) kesulitan mengubah soal cerita menjadi model matematika, dan 3) kebingungan dalam memilih metode penyelesaian yang tepat, 4) kesulitan dalam menentukan titik potong saat membuat grafik, dan 5) siswa tidak mengetahui kegunaan metode SPLDV. Faktor tersebut tentunya berdampak pada tingkat penguasaan materi SPLDV yang mana siswa kurang teliti dalam mengerjakan soal dan tidak memiliki penguasaan konsep yang baik serta prinsip materi. Sehingga dalam pembelajarannya siswa akan mengerjakan sebuah proyek STEM berupa kalkulator SPLDV terkait efisiensi jenis pemakaian listrik.

Proyek tersebut akan diselesaikan dengan bantuan media scratch. Scratch merupakan platform yang dirancang untuk pembelajaran yang menyenangkan dan mudah diakses serta memberikan kesempatan kepada pengguna untuk menciptakan berbagai jenis proyek tanpa harus memiliki latar belakang pemrograman sebelumnya. Dengan menggunakan scratch pembelajaran menjadi menarik dan menantang guna melakukan penyusunan sejumlah potongan perintah seperti sedang bermain *puzzle* yang tersusun berupa permainan atau media. Kemudian, dengan melibatkan scratch dalam proses pembelajaran akan membuat siswa terbiasa untuk berpikir kreatif, logis, dan mempertimbangkan sesuatu secara sistematis. Hal ini sebagai jembatan siswa untuk melatih pemecahan masalah dan berpikir komputasi melalui scratch. Maka peneliti ingin mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis Scratch yang dapat mengatasi sejumlah masalah dan memfasilitasi implementasi solusi-solusi yang telah ditemukan.

Melalui e-modul PjBL berorientasi STEM dengan berbantuan scratch ini diharapkan siswa dapat menemukan keterkaitan antara bidang matematika dengan bidang lainnya melalui sebuah proyek sehingga siswa bisa melakukan pemecahan permasalahan secara kreatif. Hal ini sejalan dengan pernyataan guru matematika di SMP N 1 Bangli yang menyampaikan bahwasanya dalam pelaksanaan kegiatan belajar, siswa sangat sulit memahami materi yang disajikan berupa soal cerita dan bernalar yang diberikan karena keterbatasan siswa dalam mengonstruksi permasalahan. Berpedoman dengan penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Jayanti et al., (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “ Pengembangan Emometri (E-Modul Trigonometri) dengan *Project Based Learning* Berbasis STEM” diperoleh bahwa e-modul PjBL STEM meningkatkan pemahaman dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri. Selain itu, penelitian lain yang berjudul “Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis STEM pada Materi Perbandingan Siswa SMP” memenuhi kriteria valid dan diperoleh ketuntasan belajar siswa menggunakan media ini sebesar 87,87% yang termasuk kriteria sangat tinggi (Wulandari et al., 2023). Merujuk dari permasalahan di atas peneliti ingin melengkapi sumbangan teoritis dan praktis dalam pembelajaran matematika melalui **“Pengembangan E-Modul PjBL Berorientasi STEM Pada Materi SPLDV untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berpedoman pada latar belakang yang sudah disampaikan, maka bisa dirumuskan identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia masih tergolong kurang atau rendah diamati dari temuan PISA sehingga diperlukan peninjauan kembali supaya siswa bisa menumbuhkan kemampuan pemecahan masalahnya.
2. Kemampuan siswa di SMP Negeri 1 Bangli dalam memecahkan masalah matematika masih tergolong rendah. Ini berlandaskan hasil pretest yang sudah dilalui oleh siswa yang belum dapat mencapai indikator pemecahan masalah dengan baik. Serta berlandaskan hasil tes didapati bahwa rerata skor siswa yaitu 37,5%, hal ini memberikan pernyataan bahwa pemecahan masalah siswa masih tergolong rendah sehingga diperlukan peningkatan.
3. Modul matematika SMP yang ada saat ini belum disusun dengan model PjBL berorientasi STEM yang melibatkan scratch. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan modul pembelajaran PjBL berorientasi STEM sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran terlebih peningkatan kemampuan pemecahan masalah sekaligus berpikir komputasi.

1.3 Pembatasan Masalah

Keterbatasan dalam pengembangan pada penelitian ini yakni.

1. Penelitian ini hanya memfokuskan materi pada topik SPLDV yang disajikan melalui e-modul dalam pembelajaran Matematika untuk siswa Kelas VIII.
2. Produk e-modul hanya terbatas untuk mengukur pemecahan masalah siswa SMP.

1.4 Rumusan Masalah

Berpedoman pada paparan latar belakang yang sudah disajikan, rumusan masalah pada penelitian ini yakni.

1. Bagaimana karakteristik E-Modul PjBL berorientasi STEM pada Materi SPLDV untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah?
2. Bagaimanakah penerapan E-Modul PjBL berorientasi STEM pada Materi SPLDV untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah?

1.5 Tujuan Penelitian

Berpedoman pada masalah yang telah dirumuskan, tujuan dari penelitian ini yakni.

1. Mengetahui karakteristik E-Modul PjBL berorientasi STEM pada Materi SPLDV untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah.
2. Mengetahui penerapan E-Modul PjBL berorientasi STEM pada Materi SPLDV untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah.

1.6 Manfaat Penelitian

Berlandaskan tujuan dilaksanakannya penelitian ini, diharapkan hasil yang diperoleh dapat memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan terutama di jenjang SMP kelas VIII. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh antara lain:

1.6.1 Manfaat Teoretis

Harapannya temuan dari penelitian ini dapat menjadi inovasi serta sumbangan ilmiah dalam mengembangkan E-Modul pada materi SPLDV.

1.6.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Harapannya e-modul yang dikembangkan bisa mempermudah siswa untuk memiliki literasi lebih dalam serta memperoleh konsep pada materi SPLDV.

b. Bagi Guru

Harapannya e-modul yang dikembangkan bisa mendukung kegiatan belajar siswa sehingga bisa mempermudah guru untuk melaksanakan tugasnya dikelas.

c. Bagi Sekolah

Harapannya e-modul yang dikembangkan bisa dimanfaatkan pihak sekolah sebagai upaya perbaikan mutu kegiatan belajar matematika sehingga bisa memperbaiki kualitas pembelajaran di sekolah.

d. Bagi Peneliti Berikutnya

Peneliti berikutnya yang tertarik pada bidang yang sama diharapkan dapat menggunakan temuan dari kajian ini sebagai landasan informasi yang dapat diteliti dan dianalisis lebih lanjut untuk menggali permasalahan dengan lebih dalam.

1.7 Definisi Operasional

Agar konsep yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipahami secara konsisten dan menghindari potensi kesalahan interpretasi terhadap istilah-istilah yang dipakai, perlu dilakukan penjelasan mengenai istilah-istilah yang ada dalam penelitian ini sebagai berikut.

1.7.1 E-Modul

Bahan ajar yang disajikan secara elektronik dengan dibuat sistematis menjadi satu unit pembelajaran tertentu yang berisikan video, animasi, kuis, gambar, dan teks. E-modul dibuat dan dikembangkan agar relevan dengan tujuan kegiatan belajar yang diharapkan sehingga dengan e-modul membantu siswa dengan tingkat kemampuan yang berbeda dapat memahami materi sampai paham.

1.7.2 Model Pembelajaran PjBL Berorientasi STEM

PjBL berorientasi STEM merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kelompok untuk menyelesaikan sebuah proyek, dimana proyek tersebut menggabungkan *science, technology, engineering, dan mathematics*. Model ini menggabungkan pengaplikasian materi dalam dunia nyata yang mengikuti sintaks PjBL dengan pendekatan STEM yakni *reflection*, siswa mempertimbangkan subjek yang akan mereka pelajari berdasarkan pengetahuan mereka sebelumnya, tahap *research* yakni siswa mencari dan memilih informasi sesuai topik, tahap *discovery* yang dimana siswa menentukan solusi sesuai dengan rencana dan solusi yang relevan, tahap *application* yaitu siswa menguji produk atau pekerjaan proyek yang dirancang dan dapat mengulang sesuai persyaratan atau memilih solusi terbaik, dan terakhir pada tahap *communication* yakni siswa menyajikan hasil proyek yang sudah dibuat.

1.7.3 E-Modul PjBL Berorientasi STEM

E-modul PjBL berorientasi STEM ini dalam penyusunannya melibatkan pengerjaan proyek yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu yakni (1) Sains, selaku keterampilan menyajikan informasi ilmiah dan mengintegrasikannya secara

nyata, (2) teknologi yakni keterampilan dalam mengaplikasikan teknologi berupa scratch yang memberikan kesempatan untuk siswa dalam mengkonstruksi pemikirannya, (3) Teknik, bisa dijelaskan selaku keterampilan dalam melakukan pengembangan teknologi melalui model yang kreatif dengan melibatkan integrasi berbagai disiplin ilmu, (4) Matematika, selaku keterampilan dalam menyelesaikan masalah dalam pengaplikasiannya dalam dunia nyata. Proyek yang dibuat terkait pemecahan masalah pemakaian listrik pasca prabayar dan prabayar. Siswa akan diarahkan untuk membuat kalkulator SPLDV terkait masalah tersebut dengan bantuan media scratch. Melalui Scratch, siswa bisa merancang dan menciptakan produk/permainan matematika, serta melakukan pengembangan kemampuan berpikir logis dan kreatif. Makin optimal penerapan Scratch pada kegiatan belajar matematika, maka kreativitas dalam berpikir matematis akan mengalami peningkatan juga.

1.7.4 Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah matematika merujuk pada keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah yang memerlukan langkah-langkah tertentu dan tidak dapat diselesaikan secara langsung. Proses ini melibatkan pencarian solusi yang tepat dengan mengikuti prosedur yang sistematis. Salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan ini adalah indikator Polya yang meliputi tahapan-tahapan seperti memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana tersebut, serta melakukan verifikasi terhadap solusi yang diperoleh. Kemampuan pemecahan masalah menuntut siswa untuk mengembangkan kemampuan dalam menyesuaikan diri serta mempersiapkan diri dengan keterampilan yang tepat, utamanya dalam hal berpikir secara terorganisir

melalui langkah-langkah yang logis dan prosedur yang jelas (algoritma), keterampilan dalam menghitung (komputasi), pemilihan metode yang efektif, serta fokus utama pada penyelesaian tantangan yang dihadapi (Cahdriyana & Richardo, 2020). Dalam hal ini siswa diharapkan memiliki kemampuan berpikir yang terstruktur dan logis, mirip dengan prinsip-prinsip algoritma dalam pemrograman komputer. Pemikiran yang teratur ini sangat penting karena berpikir logis memiliki keterkaitan yang erat dengan proses pemecahan masalah.

1.8 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1.8.1 Nama Produk

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini diberi nama “E-Modul PjBL berorientasi STEM pada Materi SPLDV untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah”.

1.8.2 Konten Produk

E-modul materi SPLDV ini memuat indikator serta tujuan pembelajaran dengan penyajian materi yang beragam. Selain itu ada eksplorasi dengan bantuan *scratch* dalam penyelesaian masalah (proyek), yang mana proyek ini mengaitkan empat disiplin ilmu yakni *science, technology, engineering, mathematics* serta penjelasan materi yang beragam, berisikan video dalam kehidupan nyata, proyek, latihan, serta tes formatif.