

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah suatu proses yang diselenggarakan oleh pemerintah melalui aktivitas pengajaran, bimbingan, dan pelatihan, baik di dalam maupun di luar sekolah, dengan tujuan untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi masa depan dengan tepat. Fungsi dan tujuan pendidikan di Indonesia telah diatur dalam Undang-Undang No.20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, yang menekankan bahwa pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan kemampuan, karakter, dan peradaban bangsa yang beradab guna meningkatkan kecerdasan kehidupan bangsa. Salah satu faktor yang mendukung pencapaian fungsi dan tujuan pendidikan adalah kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Gultom & Amdayani, 2023).

Seiring dengan perkembangan zaman, dengan memasuki abad ke-21 pendidikan dihadapkan pada sejumlah tantangan signifikan yang memerlukan perhatian mendalam untuk mengembangkan sistem pendidikan yang relevan, inklusif, dan kompetitif. Tantangan ini semakin terasa dalam konteks kemajuan teknologi yang pesat, globalisasi, dan dinamika sosial yang terus berubah, yang menuntut sektor pendidikan untuk menghadapi berbagai isu kompleks yang sangat relevan dengan tuntutan zaman modern (Isma et al., 2023). Dengan munculnya Revolusi Industri 4.0, abad ke-21 ditandai dengan globalisasi dan keterbukaan. Dalam konteks ini, Indonesia tengah sedang mengalami fase revolusi industri, tetapi pendidikannya masih rendah dibandingkan dengan negara lain. Ini menunjukkan bahwa perbaikan sistem pendidikan Indonesia sangat penting untuk menghasilkan generasi yang unggul di berbagai bidang agar Indonesia dapat bersaing di kancah global dan tidak tertinggal dalam pergeseran zaman (Mardhiyah et al., 2021).

Laporan tahun 2019 dari Pusat Penelitian Kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) menunjukkan bahwa Indeks Aktivitas Literasi Membaca (Alibaca) Nasional memiliki tingkat 37,32%, yang tergolong dalam kategori rendah. Selain itu, Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 72

negara yang diukur dalam Survei Program Penilaian Siswa Internasional (PISA) tahun 2015. Hasil ini mencerminkan permasalahan dalam proses pembelajaran yang ada di Indonesia, dan menggambarkan pentingnya perbaikan sistem pendidikan untuk menghadapi tantangan tersebut. Sejak 2016, pemerintah melalui Kemendikbud telah memulai Gerakan Literasi Nasional (GLN), yang mencakup Gerakan Literasi Sekolah (GLS), Gerakan Literasi Keluarga, dan Gerakan Literasi Masyarakat (Solihin et al., 2019).

Mengingat betapa banyaknya siswa yang menggunakan gawai, pemerintah harus meningkatkan literasi digital, yaitu kemampuan seseorang untuk menggunakan teknologi informasi dan berkomunikasi dengan baik. Dengan kemajuan teknologi informasi, setiap orang sekarang dapat mendapatkan informasi dari berbagai platform digital. Bahan ajar saat ini dapat lebih fleksibel dan dapat menyesuaikan dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang (Munawaroh et al., 2022). Hanya 13,9% siswa yang menggunakan perangkat digital kurang dari satu jam setiap hari, sebagian besar menghabiskan lebih dari dua jam (Chalim & Anwas, 2018). Namun, pelaksanaan pembelajaran di sekolah belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi yang tersedia.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru kimia di SMA Swasta Kartika I-2 Medan menunjukkan bahwa proses pembelajaran kimia masih mengedepankan pendekatan berpusat pada guru (*teacher centered learning*). Meskipun sekolah tersebut berusaha untuk menciptakan kelompok diskusi untuk siswa, ceramah tetap menjadi pendekatan utama dalam mengajar kimia. Kondisi ini berdampak pada proses belajar siswa yang kurang aktif, dan kurangnya kegiatan praktikum yang membuat siswa cenderung mengikuti arahan guru tanpa berpikir secara kritis. Hal ini tentunya berpengaruh pada kemampuan siswa untuk berpikir kreatif, terutama dalam hal memahami materi laju reaksi.

Buku pelajaran kimia SMA kelas 11 tentang materi laju reaksi digunakan sebagai salah satu sumber belajar di SMA Swasta Kartika I-2 Medan. Buku ini memiliki banyak kelebihan, seperti pembahasan yang lengkap tentang faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi, yaitu konsentrasi, suhu, dan luas permukaan. Selain

itu, buku ini juga menjelaskan teori tumbukan dengan jelas sehingga siswa dapat memahami bagaimana reaksi terjadi. Buku ini dilengkapi dengan eksperimen sederhana yang membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik, serta gambar dan grafik yang mempermudah pemahaman. Ada juga soal latihan yang berguna untuk menguji pemahaman siswa.

Namun, analisis menunjukkan adanya beberapa kelemahan yang dapat memengaruhi efektivitas pembelajaran. Contoh-contoh dalam buku ini cenderung kurang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa mungkin kesulitan memahami aplikasi praktis dari materi yang dipelajari. Selain itu, buku ini tidak menyediakan konten tambahan seperti video atau sumber belajar daring yang bisa membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sumber belajar yang lebih relevan dan interaktif guna meningkatkan kualitas pembelajaran kimia di SMA Swasta Kartika I-2 Medan.

Salah satu media pembelajaran yang sangat penting dalam proses pembelajaran adalah bahan ajar. Bahan ajar dapat didefinisikan sebagai segala jenis bahan yang disusun secara sistematis dan menunjukkan secara lengkap yang akan dipelajari siswa. Bahan ajar juga dapat digunakan untuk perencanaan dan evaluasi pembelajaran (Sarini et al., 2019). Maulida (2022) menyatakan bahwa “Tujuan pengembangan modul ajar menurut panduan pembelajaran dan asesmen adalah untuk memperkaya perangkat pembelajaran yang dapat memandu guru untuk melaksanakan pembelajaran di kelas tertutup dan terbuka.”

Pelaksanaan pembelajaran dituntut untuk menyediakan sumber belajar yang dapat memfasilitasi aktivitas pembelajaran peserta didik, salah satu sumber belajar yang memiliki urgensi dan memiliki pengaruh signifikan dalam proses pembelajaran adalah materi pembelajaran. Semakin hari berbagai masalah yang terkait dengan sains dan teknologi di dunia semakin meningkat, dan semua individu dalam masyarakat diharapkan dapat berpartisipasi dalam diskusi dan turut serta dalam pengambilan keputusan untuk menangani masalah-masalah tersebut (Windyariani et al., 2016).

Salah satu jenis bahan ajar yang sering digunakan adalah bahan ajar cetak, misalnya modul pembelajaran. Di beberapa sekolah, modul-modul ini umumnya sudah disiapkan oleh guru sebagai bagian dari proses pembelajaran. Meskipun demikian, modul cetak tersebut sering kali belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi modern yang tersedia, seperti penggunaan modul elektronik atau e-modul. Pengintegrasian teknologi dalam bahan ajar, seperti e-modul, tidak hanya memperkaya sumber daya pembelajaran, tetapi juga memberikan kemudahan bagi siswa dan guru dalam mengakses serta memanfaatkan materi secara lebih interaktif dan efisien (Munawaroh et al., 2022).

Modul kimia berbasis Problem-Based Learning (PBL) membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Namun, modul ini cenderung hanya fokus pada kimia, sehingga kurang menghubungkan materi dengan bidang lain seperti teknologi, matematika, atau rekayasa. Akibatnya, siswa mungkin merasa pembelajaran kurang relevan dengan kehidupan nyata. Sebaliknya, modul berbasis PBL-STEM mengaitkan kimia dengan penerapan praktis dan penggunaan teknologi, membuat pembelajaran lebih menarik dan bermanfaat. Selain itu, modul PBL-STEM juga melatih keterampilan kreatif dan inovatif yang lebih sesuai dengan kebutuhan dunia modern.

Materi laju reaksi merupakan salah satu materi kimia yang diajarkan di kelas XI SMA/MA dan dapat dipraktikumkan serta erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan suatu proses pembelajaran yang mampu menumbuhkan minat belajar siswa sehingga aktif dalam belajar dan tercapainya tujuan pembelajaran yang maksimal. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah menggunakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang berfokus pada STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dimana pendekatan ini dapat membantu mencapai tujuan tersebut. Dalam e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang berfokus pada STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), juga dilakukan kegiatan praktikum yang dapat digunakan untuk melatih siswa dalam memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru. Dengan demikian, e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

yang berfokus pada STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dapat membantu siswa dalam mengembangkan dan memahami konsep-konsep kimia.

Modul adalah salah satu jenis sumber belajar yang merupakan komponen penting dalam proses pembelajaran. Modul pembelajaran adalah alat atau rencana pembelajaran yang didasarkan pada kurikulum dan dirancang untuk mencapai kompetensi tertentu. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pengembangan modul pembelajaran yang inovatif sangat diperlukan. Karena itu, kemampuan guru untuk membuat modul pembelajaran merupakan komponen pedagogis yang perlu diperkuat. Ini dilakukan agar teknik pengajaran di kelas menjadi lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan metrik pencapaian yang ditetapkan (Maulida, 2022). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran, seperti pengembangan e-modul menjadi sangat relevan dan penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan. E-modul merupakan inovasi yang mengintegrasikan teknologi informasi ke dalam proses pembelajaran. Dengan menggunakan e-modul, siswa dapat mengakses materi pembelajaran secara interaktif dan fleksibel.

Kemajuan pesat dalam bidang sains dan teknologi mendorong pendidik untuk mempersiapkan generasi penerus yang kompeten dalam berbagai aspek. Dalam hal ini, model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) digunakan, dimana siswa diberi tugas atau masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Melalui jenis pembelajaran ini, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan secara luas, tetapi juga belajar bagaimana menerapkan pengetahuan tersebut dalam menghadapi situasi yang terkait dengan bidang studi yang sedang dipelajari (Rachmawati et al., 2017). Dalam *problem based learning*, guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing yang memberikan bimbingan kepada siswa dalam melakukan kegiatan memecahkan masalah dengan memberikan petunjuk yang dapat mengarahkan siswa ke dalam suatu diskusi untuk menemukan pemecahan masalah.

Penerapan PBL tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep dan penerapan pengetahuan, tetapi juga menumbuhkan sikap belajar yang positif, rasa tanggung jawab, dan dorongan untuk belajar. Dengan demikian, PBL

dapat membantu siswa menghadapi masalah yang sebenarnya. Melalui pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning* atau PBL), pendekatan ini mendorong belajar secara kolaboratif dan mandiri dengan penggunaan masalah nyata. PBL dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, berpikir kritis, dan penerapan pengetahuan dalam situasi yang relevan. Dalam pendekatan ini, siswa terlibat aktif dalam diskusi kelompok kecil dan eksplorasi masalah, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing mereka melalui proses belajar. Dengan demikian, PBL mampu memperkuat kompetensi siswa dalam menghadapi tantangan pembelajaran yang kompleks, mempersiapkan mereka untuk sukses dalam situasi nyata yang sering berubah dan penuh tantangan (Lee & Blanchard, 2019). Oleh karena itu, menggabungkan pendekatan STEM dengan PBL dapat membuat proses belajar semakin efektif, karena STEM mengajarkan siswa cara menerapkan ilmu dari berbagai bidang.

Pendekatan STEM adalah pendekatan pendidikan yang menggabungkan bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam proses pendidikan. STEM digunakan dalam pendidikan karena terdiri dari 4C, yaitu kreativitas (*creativity*), pemikiran kritis (*critical thinking*), kolaborasi (*collaboration*), dan komunikasi (*communication*). Ini membantu siswa menemukan solusi inovatif untuk masalah yang dihadapi dan menyampaikan dengan baik (Lestari et al., 2018). Memanfaatkan pendekatan STEM bertujuan untuk memastikan bahwa siswa memiliki kemampuan dan pemahaman dalam keempat aspek STEM yang saling terkait yang termasuk dalam satu pokok bahasan. Dengan mengaplikasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika, pendekatan ini dapat membantu siswa memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari pelajaran sebelumnya (Bashooir & Supahar, 2018).

Pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi dengan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi laju reaksi bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran. Siswa lebih termotivasi untuk berpartisipasi secara langsung dalam pembelajaran yang kontekstual dan relevan. Aplikasi android memungkinkan e-modul ini untuk belajar kapan saja dan di mana saja. Siswa

dihadapkan pada masalah nyata melalui pendekatan PBL, yang mendorong mereka untuk berpikir kritis dan kreatif saat mencari solusi. E-modul ini menggabungkan PBL dan STEM untuk meningkatkan pemahaman konsep ilmiah dengan menggabungkan teori dan praktik. Siswa tidak hanya mendapatkan pemahaman teoritis tentang laju reaksi, tetapi mereka juga belajar tentang bagaimana rekayasa dan teknologi berfungsi dalam aplikasi praktisnya. Mereka juga belajar menggunakan teknik matematis untuk menganalisis data eksperimen.

Penelitian yang dilakukan oleh Dibyantini & Sulastri (2023) mengenai pengembangan e-modul kimia berbasis masalah pada materi Laju Reaksi menyimpulkan bahwa e-modul tersebut telah memenuhi kriteria BSNP. Hasil analisis data menunjukkan kelayakan isi memperoleh skor 3,69, kelayakan bahasa 3,7, kelayakan penyajian 3,62, dan kelayakan kegrafikan 3,78. Berdasarkan hasil tersebut, e-modul dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran kimia. Hasil penelitian Putri, Anwar, dan Hardin (2023) tentang modul praktikum kimia berbasis PBL pada materi Laju Reaksi siswa kelas XI SMA Negeri 3 Makassar. Setelah melakukan analisis terhadap kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan modul praktikum kimia yang telah dikembangkan, dapat disimpulkan bahwa modul ini memenuhi standar yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Standar ini mencakup aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Hasil evaluasi pembelajaran di kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 3 Makassar menunjukkan bahwa persentase kelulusan kelas mencapai 88,8%, dengan nilai minimal 75 untuk lulus individu. Ini menunjukkan bahwa modul praktikum telah terbukti membantu pembelajaran.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Zhafirah, Erna, dan Rery (2020) dengan mengembangkan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Hidrokarbon menunjukkan efisiensi yang tinggi dalam aspek manfaat, dengan persentase penilaian oleh guru kimia mencapai 91,67% dan peserta didik sebesar 87,50%, keduanya tergolong dalam kategori sangat praktis. Menunjukkan bahwa e-modul secara signifikan meningkatkan kemampuan belajar mandiri dan rasa ingin tahu peserta didik. E-modul menciptakan lingkungan belajar yang

interaktif, dan memungkinkan peserta didik berperan aktif. Begitu pula penelitian yang dilakukan Pulungan & Sitepu (2021) menyatakan modul elektronik terintegrasi *Problem Based Learning* (PBL) untuk materi larutan elektrolit dan nonelektrolit mendapat respon positif dengan rata-rata 90,44%. Siswa merasa puas dan lebih memahami materi, mengonfirmasi bahwa modul ini memenuhi kelayakan BSNP dan efektif dalam pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Aulya, Raisha Amayati Asyhar & Yusnaidar (2021) mengenai pengembangan E-Modul Kimia Berbasis PjBL-STEM pada materi Larutan Penyangga. Hasil validasi ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli media menunjukkan kategori sangat layak. Secara praktis, penilaian guru memperoleh skor 95,71%, sedangkan respon siswa mencapai 87% dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, e-modul berbasis PjBL-STEM dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran kimia. Dibyantini, Amdayani, Siregar, dan Syafriani (2023) menerapkan *E-Modul* Kimia berbasis *STEM-PjBL* pada materi senyawa organik dengan tujuan meningkatkan literasi sains dan motivasi belajar mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan literasi sains dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,46 pada kategori sedang, serta peningkatan signifikan pada aspek menjelaskan fenomena ilmiah sebesar 81%. Selain itu, motivasi belajar mahasiswa meningkat dari 76% sebelum pembelajaran menjadi 87% setelah pembelajaran dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, penggunaan *e-modul* berbasis PBL-STEM dinyatakan efektif dalam meningkatkan literasi sains dan motivasi belajar mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan E-Modul Berbasis PBL Terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada Materi Laju Reaksi”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi yang menjadi masalah dalam penelitian, yaitu:

1. Kurang tersedianya bahan ajar berupa modul berbentuk elektronik yang diberikan kepada siswa di SMAS Kartika I-2 Medan.
2. Kurang tersedianya e-modul berbasis PBL terintegrasi STEM pada materi laju reaksi di SMAS Kartika I-2 Medan.
3. Metode yang sering digunakan guru dalam pembelajaran kimia merupakan metode ceramah dan diskusi.

1.3 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi bahwa:

1. Konsep kimia laju reaksi yang abstrak dan sulit dipahami.
2. Pembelajaran kimia saat ini lebih didominasi oleh guru (*teacher centered learning*) sedangkan siswa cenderung bersikap pasif.
3. Kurangnya partisipasi siswa dalam proses pembelajaran.
4. Keterbatasan variasi yang ditunjukkan oleh guru dalam penerapan model dan metode pembelajaran.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka ditetapkan batasan masalah penelitian antara lain:

1. E-modul yang dikembangkan berbasis Problem Based Learning terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).
2. Materi yang dicakup, dianalisis, dan divalidasi yaitu materi laju reaksi.
3. Penelitian yang dilaksanakan hanya berupa uji validitas terhadap e-modul yang dibuat.

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan ruang lingkup yang telah diuraikan, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah:

Bagaimana tingkat validitas e-modul berbasis PBL terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi Laju Reaksi yang dibuat?

1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian antara lain:

Untuk mengetahui tingkat validitas (kelayakan) dari para ahli pada e-modul berbasis PBL terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi laju reaksi yang dibuat.

1.7 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak baik peserta didik, guru, sekolah maupun mahasiswa. Dalam pelaksanaan penelitian, terdapat beberapa manfaat penelitian yang diharapkan, yaitu:

1. Bagi universitas, penelitian ini dapat dijadikan sebagai koleksi pustaka dan bahan referensi penelitian mahasiswa sesuai dengan visi misi universitas yaitu penyelenggaraan pendidikan, penelitian, dan menjadi research institution.
2. Bagi siswa, e-modul kimia dapat dijadikan acuan belajar yang inovatif sebagai bahan ajar mandiri dan dapat meningkatkan kreatifitas, kemampuan pemecahan masalah, dan kemampuan berpikir siswa serta membantu siswa memahami materi yang diajarkan guru lebih mudah.
3. Bagi guru, e-modul kimia dapat dijadikan sebagai tambahan bahan ajar atau media yang mendukung dalam proses pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti.
4. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan dalam proses pengembangan e-modul dan produk yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan ajar saat menjadi pendidik dimasa yang akan datang.
5. Bagi peneliti selanjutnya, dapat dijadikan masukan untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut.