

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan aspek fundamental dalam pembangunan suatu bangsa yang berperan penting dalam menghasilkan sumber daya manusia berkualitas. Di era digital dengan perkembangan yang semakin pesat, mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran menjadi sebuah kebutuhan yang tidak dapat dihindari. Hal ini semakin diperkuat dengan adanya transformasi pendidikan yang mengharuskan adaptasi terhadap perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (Siringoringo & Alfaridzi, 2024). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran tidak hanya sebagai penunjang, tetapi telah menjadi komponen yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran modern.

Pada proses pembelajaran, selain penggunaan metode atau model pembelajaran, aspek lainnya yang dapat berpengaruh dengan kinerja siswa secara signifikan adalah bahan ajar yang digunakan sebagai sumber belajar (Panggabean & Purba, 2021). Bahan ajar mengandung pesan pembelajaran yang dapat disampaikan kepada siswa, sehingga dapat dikategorikan sebagai media pembelajaran (Adella & Dalimunthe, 2024).

Salah satu media pembelajaran yang semakin relevan di era digital saat ini adalah e-modul. E-modul adalah bahan ajar digital yang dapat membantu guru selama proses pembelajaran dalam membimbing siswa dan membantu siswa untuk menyelesaikan tantangan pembelajaran secara mandiri (Pasaribu & Adlini, 2024). E-modul atau modul elektronik merupakan modul digital yang mengandung teks, grafik, atau keduanya, serta simulasi yang dapat dan harus dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran (Herawati & Muhtadi, 2020).

E-modul ini memiliki potensi besar dalam menyajikan materi pelajaran secara menarik dan interaktif. Meskipun materi yang disampaikan tergolong sulit, jika dikemas dengan cara yang kreatif dan menarik, e-modul dapat memudahkan siswa untuk memahami materi pelajaran. Selain itu, e-modul dapat meningkatkan motivasi siswa untuk terlibat secara penuh dalam proses pembelajaran. Dengan

begitu, proses pembelajaran tidak hanya bergantung pada buku paket sebagai sumber utama, tetapi dapat diperkaya dengan berbagai media atau modul elektronik yang mendukung pembelajaran yang lebih variatif dan efektif (Lastri, 2023).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di MAN 1 Medan kelas XI yang telah menerapkan kurikulum merdeka, ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran. Aktivitas pembelajaran belum berjalan secara maksimal. Selama pembelajaran, siswa mengalami kesulitan memahami materi, kurang memperhatikan guru saat pembelajaran, kesulitan memecahkan masalah yang diajukan guru. Faktor penyebab permasalahan tersebut karena rendahnya minat belajar siswa. Selain itu, siswa tidak memiliki sumber belajar yang cukup karena kurangnya akses siswa ke sumber belajar yang memadai, guru hanya memanfaatkan buku paket dan UKBM (Unit Kegiatan Belajar Mandiri) dari sekolah. Kemudian, peneliti juga mengamati siswa di MAN 1 Medan yang mayoritas memiliki handphone android, namun pemakaiannya perlu dioptimalkan untuk mendukung proses pembelajaran.

Hasil analisis angket kebutuhan peserta didik, sebanyak 85% siswa menyatakan kebutuhan akan sumber belajar elektronik, dan 90% tertarik menggunakan modul kimia berbasis elektronik dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan mayoritas siswa (100%) yang mendukung penggunaan media elektronik sebagai alat pembelajaran. Dilihat dari analisis kebutuhan, maka peneliti dapat menyediakan sumber belajar yang konkret dan relevan, yaitu e-modul interaktif untuk digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran.

Dalam pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0, penggunaan e-modul interaktif semakin relevan dalam mendukung pembelajaran. Teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan big data yang memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif dan personal. E-modul yang didukung teknologi ini memungkinkan pembelajaran lebih interaktif dan personal, serta memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran, dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan (Ismaya et al., 2021). Selain itu, Media pembelajaran e-modul interaktif ini didukung oleh Peraturan Pemerintah RI Nomor 19 Pasal 19 (1) Tahun 2005 tentang Standar

Nasional Pendidikan yang menunjukkan bahwa “pembelajaran di sekolah dilaksanakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif” (Hutahaean et al., 2019).

E-modul interaktif ini dirancang untuk meningkatkan hasil belajar dan menumbuhkembangkan minat belajar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kahfi et al. (2021) menunjukkan bahwa penerapan multimedia interaktif dalam pembelajaran IPA secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar, dengan rata-rata nilai N-gain sebesar 0,33 (kategori sedang), serta meningkatkan motivasi belajar siswa, yang ditunjukkan dengan nilai gain motivasi sebesar 0,72 (kategori tinggi). Selain itu, e-modul interaktif ini juga mendapatkan respons positif dari siswa, terlihat dari antusiasme mereka selama proses pembelajaran. Media ini efektif dalam membangkitkan motivasi dan minat belajar karena sesuai dengan gaya belajar yang diminati oleh siswa.

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran sains memiliki karakteristik yang unik, mencakup aspek makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Salah satu pokok bahasan dalam kimia adalah laju reaksi, yang membutuhkan pemahaman mendalam terhadap ketiga aspek tersebut. Laju reaksi merupakan salah satu materi kimia yang memiliki banyak konsep-konsep abstrak, terutama terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan laju tumbukan. Sering kali, siswa mengalami kesulitan memahami perubahan laju reaksi selama reaksi berlangsung dan hubungannya dengan waktu reaksi (Hanifah & Hidayah, 2024). Kegiatan praktikum dapat membantu siswa memahami faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Praktikum merupakan kegiatan ilmiah di mana siswa menguji dan mengaplikasikan teori kimia dalam konteks nyata. Melalui keterlibatan langsung dalam praktikum, memungkinkan siswa mendapatkan pemahaman lebih mendalam dan efisien. Selain itu, praktikum membantu mereka memahami materi secara nyata sesuai dengan kondisi sebenarnya. Oleh karena itu, praktikum memiliki peran penting bagi siswa untuk memahami materi yang dipelajari (Yunitamara, 2022).

Dalam hal ini, muncul masalah terkait kegiatan praktikum yang dilaksanakan oleh siswa yang sering mengabaikan protokol yang benar. Penggunaan bahan kimia berbahaya, pembuangan limbah tanpa pengolahan khusus, serta ketiadaan

simbol bahaya, deskripsi bahan, dan panduan alat di buku praktikum meningkatkan risiko kelalaian. Penggunaan prinsip kimia hijau dalam pembelajaran adalah solusi untuk masalah ini.

*Green chemistry*, atau kimia hijau, adalah pendekatan yang bertujuan meminimalkan dampak negatif kegiatan kimia terhadap lingkungan. Pendekatan ini mendukung penggunaan bahan yang lebih aman dan proses yang ramah lingkungan, serta mengembangkan pemahaman siswa tentang keselamatan, efisiensi, dan keseimbangan ekologis. *Green chemistry* tidak hanya relevan dalam konteks penelitian dan industri, tetapi juga sangat efektif dalam pendidikan. Dua belas prinsip *green chemistry* dapat digunakan dalam pembelajaran kimia dapat membantu mengatasi permasalahan lingkungan yang mendesak seperti limbah, polusi, dan kelangkaan energi. Penerapannya mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) dan SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim) (Mitarlis et al., 2023).

Penerapan 12 prinsip kimia hijau dalam pembelajaran kimia memiliki potensi untuk mengatasi berbagai masalah lingkungan mendesak, seperti polusi, krisis energi, dan pengelolaan limbah. Menurut Inayah et al. (2022), pendidikan yang berbasis pada konsep kimia hijau mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, berpikir kritis, dan menghasilkan karya ilmiah. Meskipun demikian, penerapan prinsip-prinsip ini di sekolah masih menghadapi kendala, khususnya dalam hal pemahaman siswa terhadap konsep tersebut.

Dalam pembelajaran kimia, prinsip kimia hijau dapat diterapkan, terutama pada kegiatan praktikum. Hal ini dikarenakan setiap bahan kimia memiliki sifat unik yang membutuhkan penanganan yang tepat. Penggunaan bahan kimia berbahaya dapat digantikan dengan alternatif yang lebih aman, sementara penggunaan bahan kimia yang sesuai kebutuhan dapat membantu meminimalkan limbah (Rahmawati, 2019).

Penggunaan e-modul pembelajaran berbasis *green chemistry* merupakan salah satu strategi dalam mendukung pendidikan kimia yang berkelanjutan dan menjaga keseimbangan antara pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan keberlanjutan lingkungan. Integrasi *green chemistry* dalam modul

interaktif dapat memberikan kebermaknaan yang lebih dalam pada pembelajaran laju reaksi, mengaitkan konsep ilmiah dengan tanggung jawab lingkungan.

Penelitian mengenai e-modul berbasis *green chemistry* telah dilakukan sebelumnya, Yunitamara (2022) yang memvalidasi efektivitas e-modul, khususnya yang berbasis *green chemistry*, dalam pembelajaran laju reaksi. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa e-modul tersebut valid dan praktis untuk digunakan, dengan skor validasi rata-rata 0,82 dan persentase kepraktisan 88,78%. Sementara itu, Rindiani (2022) menunjukkan bahwa e-modul elektrokimia berbasis *green chemistry* memiliki validitas yang sangat tinggi (0,92 untuk materi dan 0,85 untuk media), serta kepraktisan yang sangat baik menurut siswa (86%) dan guru (92%).

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* pada materi laju reaksi yang dapat meningkatkan hasil belajar dan menumbuhkembangkan minat belajar siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan bahan ajar yang inovatif dan berkelanjutan, serta mendukung upaya peningkatan kualitas pendidikan kimia di Indonesia.

Dengan demikian, penelitian ini dengan judul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Green Chemistry* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Menumbuhkembangkan Minat Belajar Siswa pada Materi Laju Reaksi”.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah tersebut dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak, terutama terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan laju tumbukan.
2. Rendahnya minat belajar siswa terhadap materi laju reaksi.
3. Belum adanya e-modul interaktif berbasis *green chemistry* pada materi laju reaksi yang digunakan sebagai bahan ajar di MAN 1 Medan.

### 1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penggunaan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* sebagai media pembelajaran.
2. Materi laju reaksi pada mata pelajaran kimia kelas XI.
3. Minat dan hasil belajar siswa terhadap materi laju reaksi.

### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada materi laju reaksi.
2. Pengembangan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* materi laju reaksi digunakan untuk kelas XI.
3. Pengembangan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* materi laju reaksi dilakukan hanya sampai pada tahap develop (3D).
4. Uji coba produk atau implementasi e-modul interaktif berbasis *green chemistry* menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.
5. Penelitian ini berfokus pada bagaimana modul yang dihasilkan berdasarkan validasi ahli, hasil belajar siswa dan angket minat belajar siswa.

### 1.5. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil analisis kebutuhan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* untuk meningkatkan hasil belajar dan menumbuhkembangkan minat belajar siswa pada materi laju reaksi?
2. Bagaimana kelayakan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* pada materi laju reaksi berdasarkan BSNP?
3. Bagaimana peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* pada materi laju reaksi?
4. Apakah penggunaan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* dapat menumbuhkembangkan minat belajar siswa pada materi laju reaksi?

### 1.6. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil analisis kebutuhan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* dalam meningkatkan hasil belajar dan menumbuhkembangkan minat belajar siswa pada materi laju reaksi.
2. Untuk mengetahui kelayakan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* pada materi laju reaksi berdasarkan BSNP.
3. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* pada materi laju reaksi.
4. Untuk mengetahui apakah penggunaan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* dapat menumbuhkembangkan minat belajar siswa pada materi laju reaksi.

### 1.7. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat secara teoritis maupun praktis. Manfaat teoritis dari penelitian adalah sebagai sumber informasi ilmiah tentang bahan ajar e-modul interaktif berbasis *green chemistry* dalam pembelajaran kimia. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan kurikulum pembelajaran kimia yang ramah lingkungan dan meningkatkan kualitas pendidikan.

Sedangkan manfaat secara praktis dari penelitian ini, yaitu:

Bagi Guru, dapat digunakan sebagai media alternatif dalam proses pembelajaran, dan diharapkan dapat menjadi masukan dalam memperluas pengetahuan dan wawasan guru mengenai e-modul interaktif berbasis *green chemistry* untuk meningkatkan kualitas hasil pembelajaran.

Bagi peserta didik, penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan inspirasi dan semangat peserta didik dengan e-modul interaktif berbasis *green chemistry* memiliki harapan supaya peserta didik bisa memahami konsep dengan baik.

Bagi peneliti, penelitian ini menjadi panduan guna memperbaiki kualitas pendidikan dan juga dapat mengembangkan inovasi-inovasi baru yang menunjang proses pembelajaran dengan memanfaatkan e-modul interaktif berbasis *green chemistry*.