

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu tantangan dalam dunia pendidikan adalah sebagian besar peserta didik hanya memanfaatkan sebagian kecil dari kapasitas berpikir mereka selama proses belajar (Dahmayanti et al., 2024). Pada pembelajaran saat ini, guru seharusnya tidak lagi memberikan seluruh materi akan tetapi memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk melakukan eksplorasi sehingga peserta didik mendapatkan pengetahuan secara aktif dan mandiri. Menurut Kamila et al. (2021) menyatakan bahwa salah satu tantangan yang dihadapi peserta didik saat ini ialah kurangnya kemampuan dalam berkomunikasi atau berpendapat misalnya peserta didik tidak berani menyampaikan gagasan sehingga peserta didik menjadi pasif, malu, dan tidak percaya diri.

Upaya dalam mengatasi hal tersebut, dapat dilakukan dengan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran dengan memberikan bahan ajar serta pemilihan metode pembelajaran yang sesuai. Hal ini sejalan dengan pendapat Jan et al. (2017) salah satu hal yang dapat memicu dan menggugah minat para peserta didik dalam proses belajar yaitu menggunakan bahan ajar. Bahan ajar sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran (Fitriani & Putri, 2020). Bahan ajar bersifat sistematis artinya disusun secara urut sehingga memudahkan peserta didik belajar. Di samping itu bahan ajar juga bersifat unik dan spesifik.

Bahan ajar digunakan untuk sasaran tertentu dan dalam proses pembelajaran tertentu, dan spesifik artinya isi bahan ajar dirancang sedemikian rupa hanya untuk mencapai kompetensi tertentu dari sasaran tertentu (Parlindungan et al., 2023). Modul menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi tantangan dalam pembelajaran, terutama pada materi yang memiliki kompleksitas tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Amelia et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan modul elektronik berbasis saintifik mampu meningkatkan kompetensi pengetahuan dan kemampuan representasi kompetensi pengetahuan peserta didik dari 35,29% menjadi 100% dari grafik peserta didik yang telah mencapai batas Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan persentase ketuntasan penerapan modul menunjukkan bahwa modul dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar peserta didik di kelas XI MIPA. Pada saat ini, sebagian besar modul masih disajikan dalam bentuk cetak. Modul cetak yang tidak bervariasi, dapat mempengaruhi tingkat minat dan motivasi peserta didik untuk menggunakan modul tersebut (Humairah & Wahyuni, 2024). Untuk meningkatkan daya tarik modul bagi peserta didik, salah satu cara agar modul dapat lebih diminati peserta didik adalah mengembangkan modul dalam format elektronik, yang dapat dijadikan suatu media interaktif karena dapat menyisipkan media lain seperti gambar, animasi, audio, dan video.

Selain itu, sejalan dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, hampir seluruh peserta didik di SMA sudah tidak asing lagi dengan menggunakan *handphone*, *computer* dan media elektronik lainnya. Menurut Wulansari et al.

(2018) penggunaan modul elektronik dapat meningkatkan efektivitas penyampaian materi dan kemudahan pembelajaran dibandingkan dengan metode konvensional.

Bersumber dari hasil wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 24 Batam (lampiran 1) didapat informasi jika pembelajaran dengan sumber belajar berupa buku paket. Media pembelajaran yang digunakan guru masih belum terlihat menarik bagi peserta didik, serta guru masih kurang mengaitkan pembelajaran kimia dengan kehidupan sehari-hari. Hasil Wawancara guru kelas XI SMAN 24 Batam (Lampiran 1), menyatakan bahwa salah satu materi sulit untuk dipahami peserta didik pada mata pelajaran kimia kelas XI adalah materi yang terdapat rumus perhitungan salah satunya adalah materi laju reaksi kimia, sebagian peserta didik mengalami kesulitan, dalam memahami materi. Pemahaman laju reaksi juga memerlukan keterampilan matematika yang baik, banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam perhitungan yang diperlukan untuk menentukan tetapan laju reaksi (k) dan harga laju reaksi (v). Dari hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 24 Batam (lampiran 1), ada beberapa kendala dalam proses pembelajaran kimia, seperti rendahnya motivasi peserta didik, kurangnya keterlibatan dalam kegiatan pembelajaran, dan terbatasnya fasilitas laboratorium yang digunakan. Selain itu, hanya sedikit peserta didik yang mencapai ketuntasan minimum, dan hanya sebagian kecil yang aktif dalam pembelajaran. Situasi ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih menarik dan efektif, terutama untuk mengatasi materi yang dianggap kompleks seperti laju reaksi.

Hasil dari pra penelitian berdasarkan kondisi observasi pada sekolah SMA Negeri 24 Batam di kelas XI MIPA terdapat beberapa hasil dari angket yang telah

disebar di SMA Negeri 24 Kota Batam pada saat melaksanakan pra observasi (lampiran 2) peserta didik sekarang sangat tertarik dengan teknologi digital. Diharapkan peserta didik antusias dengan pembelajaran menggunakan laptop dan *handphone*. Karena belum adanya sumber belajar yang berbentuk digital, untuk mendukung pembelajaran dan masih kurang tersedianya sumber dan media belajar, maka tertarik untuk membuat bahan ajar elektronik. Apalagi bahan ajar yang digunakan guru di sekolah adalah buku cetak. Sebagian peserta didik merasa berat membawa buku cetak apalagi jika 1 hari lebih dari dua pelajaran. Berbeda dengan bahan ajar elektronik yang dapat dibuka dengan *handphone*, benda yang dibuat ringan dan mudah dibawa kemana-mana.

Dalam mengatasi permasalahan tersebut didapatkan, e-modul menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi tantangan dalam pembelajaran, terutama pada materi yang memiliki kompleksitas tinggi. Hal tersebut mendapatkan respon dari salah satu guru kimia di SMA Negeri 24 Batam bahwa bahan ajar ini perlu dikembangkan lagi untuk menunjang pembelajaran kimia yang sifatnya menarik, mudah diakses kemana saja dan sesuai dengan kemajuan digital saat ini yang semakin canggih. Hal tersebut, menjadikan modul elektronik (e-modul) sebagai alat bantu pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar dengan memanfaatkan teknologi digital (Amelia et al. 2023). E-modul dapat disesuaikan dengan model yang diterapkan dalam proses pembelajaran.

Permasalahan lain yang didapatkan adalah keaktifan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran masih kurang. Permasalahan tersebut akibat pemilihan model pembelajaran yang kurang tepat oleh guru. Menurut Fauzia (2018)

penerapan model *problem based learning* pada pelajaran kimia dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sesuai data yang didapatkan sebagai upaya lebih lanjut permasalahan yang terjadi di 10 sekolah yang diteliti adalah cara guru mengajar yang masih konvensional, menjelaskan materi di depan kelas, kurang menarik, dan berpusat pada guru. Namun Penelitian terdahulu terkait penerapan pembelajaran penerapan model pembelajaran *problem based learning* masing-masing dianggap cukup efektif. Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar modul pembelajaran yang sesuai, permasalahan lain diantaranya keaktifan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran masih kurang. Permasalahan tersebut akibat pemilihan model pembelajaran yang kurang tepat oleh guru. Penerapan model *problem based learning* pada pelajaran kimia dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Afelia et al., 2023).

Implementasi *problem based learning* dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dapat dikolaborasi dengan media PhET simulasi (B. Kurniawan, 2023). Dalam hal ini, pemanfaatan simulasi PhET dapat menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi tantangan tersebut. PhET (*Physics Education Technology*) adalah platform yang menyediakan berbagai simulasi interaktif untuk pembelajaran sains, termasuk kimia (Marbun & Rosanti, 2022). Dengan menggunakan simulasi PhET, peserta didik dapat mengamati dan berinteraksi langsung dengan fenomena kimia yang sulit dijelaskan hanya dengan teori atau eksperimen tradisional di laboratorium. Sebagai contoh, simulasi tentang laju reaksi dapat memberikan visualisasi yang jelas mengenai bagaimana faktor-faktor seperti suhu, konsentrasi, atau katalis mempengaruhi kecepatan reaksi kimia. Simulasi ini

juga dapat mengatasi keterbatasan fasilitas praktikum, karena peserta didik dapat melakukan eksperimen virtual dengan mudah tanpa perlu peralatan laboratorium yang lengkap (Nuryasana & Desiningrum, 2020). Selain itu, PhET memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif, yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Dengan demikian, penggunaan simulasi PhET dapat membantu peserta didik memahami materi yang kompleks dengan cara yang lebih mudah dipahami dan mempermudah mereka untuk mencapai ketuntasan dalam pembelajaran kimia (Mahardika et al., 2022). Salah satu media tersebut adalah dengan pemanfaatan Simulasi PhET pada materi kimia khususnya pada materi Laju Reaksi. Simulasi PhET ini dirancang agar pembelajaran berjalan menarik dan menyenangkan (Ismanida et al., 2022).

Keterbaruan pada penelitian ini yaitu mengembangkan E-Modul dengan berbantuan simulasi PhET Pada Materi laju reaksi kimia. E-modul ini disesuaikan dengan menggunakan berbagai jenis media seperti gambar, video, audio, dan sentuhan desain. Melalui simulasi PhET, peserta didik dapat merancang dan melaksanakan eksperimen dengan berbagai kondisi, meningkatkan keterampilan analitis dan eksperimen mereka. Pengembangan simulasi PhET dalam E-Modul untuk materi laju reaksi kimia sangat dianjurkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan pemahaman peserta didik.

Diperlukan adanya pengembangan bahan ajar yang menarik, interaktif, dan sesuai dengan perkembangan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran kimia yang lebih efektif. pengembangan bahan ajar *e-modul* berbasis *problem based learning* sehingga peserta didik mampu memahami materi laju reaksi kimia,

Strategi pembelajaran yang digunakan adalah dengan menggunakan model *problem based learning* (PBL) sehingga dalam hal ini perlu dijabarkan diperlukan pengembangan bahan ajar yang lebih menarik dan modern untuk mendukung pembelajaran kimia serta meningkatkan kemampuan dalam *problem based learning* menyelesaikan masalah sehari-hari peserta didik, khususnya mengenai materi laju reaksi kimia. Penggunaan e-modul berbasis PBL dengan bantuan simulasi PhET menjadi salah satu alternatif solusi pembelajaran yang tepat. E-modul ini dikembangkan dengan judul “Pengembangan E-Modul berbasis *Problem Based Learning* Dengan Berbantuan Simulasi PhET pada materi Laju Reaksi Kimia”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengembangan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* pada Laju Reaksi Kimia?
2. Bagaimana tingkat validitas *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* pada materi Laju Reaksi Kimia?
3. Bagaimana tingkat praktikalitas dari *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* pada materi Laju Reaksi Kimia?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yaitu:

1. Untuk mengembangkan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* pada laju Reaksi Kimia.

2. Untuk mengetahui tingkat validitas dari e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi laju reaksi kimia.
3. Untuk mengetahui tingkat praktikalitas dari e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi laju reaksi kimia.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peserta Didik

- a. Peserta didik diharapkan dapat memanfaatkan e-modul sebagai referensi belajar, membantu peserta didik dalam proses pembelajaran memahami lebih baik materi laju reaksi kimia.
- b. Penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksperimen virtual dan mendapatkan umpan balik langsung yang memperluas pemahaman mereka tentang fenomena kimia.
- c. Peserta didik memahami konsep kimia yang kompleks melalui pendekatan *Problem Based Learning* (PBL), memecahkan masalah nyata dalam konteks kimia.
- d. Dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan pemahaman kimia peserta didik serta mendorong penggunaan teknologi yang efektif dalam proses pembelajaran.

2. Bagi Guru

- a. Sebagai pedoman untuk mengembangkan bahan ajar selama proses pembelajaran.

- b. Mendukung guru dalam menyediakan sumber belajar yang interaktif dan menarik. Sumber Belajar yang beragam melalui Penelitian ini memberikan guru akses terhadap berbagai sumber belajar kimia yang inovatif dan efektif.
- c. E-modul berbasis PBL memungkinkan guru menyediakan berbagai materi yang memenuhi kebutuhan peserta didik dan mendukung pembelajaran yang lebih personal.
- d. Membantu guru menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan interaktif..

3. Bagi Peneliti Lainnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi dalam peningkatan pengetahuan dan pengembangan diri peneliti. Sebagai bahan pemikiran dan referensi bagi peneliti selanjutnya yang berminat untuk meneliti penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian ini termasuk peningkatan pemahaman konsep kimia peserta didik dalam mengembangkan sumber pembelajaran dengan menggunakan E-Modul dan memperluas wawasan dalam menciptakan sumber pembelajaran baru dan bermanfaat untuk masa depan.

E. Spesifikasi Produk yang Dihasilkan

Spesifikasi produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. E-Modul diperuntukkan bagi peserta didik kelas XI SMA pada materi Laju Reaksi.

2. E-Modul menggunakan Bahasa yang mudah dipahami dan ringan bagi pembaca.
3. E-Modul pembelajaran berupa media elektronik dengan menggunakan program perangkat lunak, seperti *software canva*.
4. Produk yang dihasilkan berupa bahan ajar *e-modul* berbasis *problem based learning* pada materi laju reaksi kimia untuk peserta didik kelas XI semester ganjil serta mengacu pada kurikulum merdeka.
5. Komponen *E-Modul* terdiri dari
 - a. Sampul,
 - b. Pendahuluan,
 - c. Daftar isi,
 - d. Materi yang disertai gambar dan video yang bersifat interaktif,
 - e. Daftar pustaka,
 - f. Biodata .
6. Jenis huruf yang digunakan adalah dengan ukuran berkisar 12-30pt.
7. Gambar pada produk didapatkan dari buku *Online*, modul, serta situs pencarian gambar yang sumbernya dicantumkan.
8. E-Modul dimuat dalam bentuk link dan dapat diakses menggunakan *smartphone/ PC* dengan bantuan koneksi internet karena produk yang dihasilkan tidak dapat menjadi sebuah aplikasi.
9. *E-Modul* dibuat dengan menggunakan *Software Canva* dan *diconvert* ke Heyzine.com.
10. *E-Modul* disajikan dalam bentuk *Flipbook*.

11. *E-Modul* yang dikembangkan dibuat ukuran kertas A4 dalam posisi portrait.
12. Jenis huruf yang digunakan adalah DM serif display dan dengan ukuran berkisar 12-30pt.
13. Gambar pada produk didapatkan dari buku *online*, modul, serta situs pencarian gambar yang sumbernya dicantumkan.
14. *E-Modul* dimuat dalam bentuk *link* dan dapat diakses menggunakan *smartphone*/ PC dengan bantuan koneksi internet karena produk yang dihasilkan tidak dapat menjadi sebuah aplikasi.

F. Definisi Operasional

Untuk mengatasi kesalahpahaman pembaca, berikut beberapa penjelasan definisi-definisi operasional terkait penelitian pengembangan:

1. Modul Elektronik/*E-Modul*

Modul elektronik adalah media dalam pembelajaran berbasis digital yang mana telah dirancang secara sistematis untuk mendukung proses belajar mandiri. Bahan ajar yang sistematis dan mampu membangkitkan minat peserta didik pada kegiatan belajar berisi audio, video, gambar, teks, dan animasi serta di rancang sedemikian rupa untuk meningkatkan interaktif pemakaian atau pengguna dengan elemen multimedia misalnya audio dan navigasi (Wulansari et al., 2018)

2. *Problem Based Learning*

Problem based learning adalah model pembelajaran yang awali dengan penyampaian masalah kepada peserta didik seperti bercerita, atau menaikan sebuah kasus ataupun isu yang sudah *tranding*, yang kemudian peserta didik melakukan diskusi untuk pemecahan masalah mencari solusi dalam

berkelompok. Dapat disebutkan bahwa proses ini melibatkan para peserta didik dalam pemecahan masalah yang nyata untuk aktif berpartisipasi turut serta dan membangun pengetahuan polapikir secara mandiri (Djonomiarjo, 2019).

3. Simulasi PhET

PhET (*Physics Education Technology*) adalah platform yang menyediakan simulasi interaktif untuk pembelajaran sains dan matematika, yang telah dikembangkan oleh University of Colorado Boulder. Simulasi PhET adalah alat pembelajaran interaktif yang memungkinkan peserta didik untuk bisa mengeksplorasi konsep-konsep sains dan matematika melalui manipulasi visual dan eksperimen virtual. Simulasi ini dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang intuitif dan menyenangkan, Simulasi ini dirancang untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dengan memberikan tantangan yang seimbang, seperti teka-teki kecil yang mendorong eksplorasi lebih lanjut. PhET menyediakan simulasi yang dapat diakses secara gratis melalui internet, tanpa memerlukan pendaftaran atau akun, sehingga semua peserta didik dapat menggunakannya dengan mudah (Marbun & Rosanti, 2022).

4. Materi Laju Reaksi

Materi Laju reaksi kimia adalah perubahan konsentrasi reaktan atau produk per satuan waktu. Dalam konteks definisi operasional Laju reaksi kimia merupakan materi pada kurikulum Merdeka fase F (Nurpratami et al., 2015). Laju reaksi kimia adalah perubahan konsentrasi reaktan atau produk per satuan waktu. Selain itu, kecepatan reaksi dipengaruhi oleh kondisi yang berbeda-beda, antara lain suhu, konsentrasi, tekanan (terutama untuk reaksi gas) dan

keberadaan katalis yang dapat berlangsung lebih cepat dibandingkan reaksi tanpa perubahan konstan (Putri & Muhtadi, 2018).

G. Asumsi dan Batasan Penelitian

1. Asumsi Penelitian

Asumsi dalam penelitian dan pengembangan bahan ajar *e-modul* pada materi Laju Reaksi Kimia adalah:

- Pembelajaran di sekolah dalam memahami konsep, memotivasi belajar Pendidik dan peserta didik, serta memudahkan dalam pembelajaran laju reaksi kimia dapat mengaplikasikan E-Modul.
- Produk pengembangan yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk sekolah menengah atas (SMA) pada materi laju reaksi kimia.
- Pendidik dan peserta didik dapat menggunakan serta mengaplikasikan *android*, serta memiliki android dengan kapasitas yang memadai dan dapat mengakses pembelajaran *online*.
- Perangkat dengan akses internet, Akses ini diperlukan untuk memanfaatkan media pembelajaran berbasis PhET secara efektif. pendidik dan peserta didik memiliki perangkat seperti komputer, laptop, atau tablet yang terhubung ke internet.
- Dukungan PhET, Diharapkan bahwa perangkat yang digunakan mendukung aplikasi PhET, termasuk *browser web* terbaru yang dapat menjalankan simulasi dengan baik. Penggunaan perangkat lunak tambahan mungkin diperlukan untuk mengoptimalkan pengalaman belajar

- f. Sekolah telah memberikan peraturan yang memberikan izin menggunakan *android* dalam proses pembelajaran.
- g. Penyesuaian dalam pembuatan E-Modul telah di sesuaikan dalam kurikulum sekolah yang tengah berlaku yaitu kurikulum merdeka.
- h. Memberikan pengetahuan yang bermakna kepada peserta didik karena materi yang dibahas berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

2. Batasan Penelitian

Batasan penelitian dalam pengembangan bahan pembelajaran *e-modul* ini adalah:

- a. Materi yang disajikan terbatas pada materi Laju Reaksi
- b. Uji coba produk hanya terbatas pada satu kelas XI 1 di SMA Negeri 24 Batam
- c. Penggunaan bahan ajar menggunakan jaringan internet
- d. Frekuensi uji coba produk yng terbatas dan tidak dilaksanakan uji *pretest* maupun *posttest*
- e. Kesesuaian Konteks Sekolah: Produk dikembangkan berdasarkan kebutuhan dan kondisi sekolah tempat penelitian dilakukan, sehingga perlu penyesuaian jika diterapkan di sekolah lain.