

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan memegang peran yang sangat krusial dalam kemajuan suatu negara. Di Indonesia, pendidikan ditempatkan sebagai instrumen utama dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa, sebagaimana diamanatkan dalam Pembukaan UUD 1945. Proses pendidikan tidak hanya bertujuan membekali peserta didik dengan pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan, sikap, serta karakter yang sesuai dengan perkembangan zaman. Laju kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin cepat menuntut sistem pendidikan untuk terus menyesuaikan diri agar menghasilkan lulusan yang kompetitif di kancah global. Dengan demikian, pembaruan dan inovasi dalam proses pembelajaran, terutama di tingkat sekolah menengah, menjadi kebutuhan yang tidak dapat ditunda. (Delfi & Hudaidah, 2022).

Pada era abad ke-21, pendidikan dituntut untuk menghasilkan peserta didik yang mempunyai kompetensi berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif. Empat keterampilan tersebut dikenal dengan istilah 4C yang menjadi inti dalam 21st Century Skills. Peserta didik tidak hanya dituntut untuk mengerti konsep secara teoritis, tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata. Dalam konteks mata pelajaran kimia, hal ini berarti siswa perlu memperoleh pengalaman belajar yang memungkinkan mereka mengaitkan konsep-konsep abstrak dengan fenomena sehari-hari. Salah satu materi yang memerlukan pemahaman mendalam adalah laju reaksi, karena membahas faktor-faktor yang memengaruhi cepat lambatnya reaksi serta keterkaitannya dengan fenomena alam maupun proses industri (Yuliana et al., 2023).

Namun, pembelajaran kimia kerap dihadapkan pada kendala utama berupa tingkat abstraksi materi yang tinggi. Materi laju reaksi, misalnya, sering kali sulit dipahami siswa karena melibatkan konsep mikroskopis seperti tumbukan molekul, energi aktivasi, dan kompleks teraktivasi, yang tidak dapat diamati secara langsung. Keterbatasan sarana laboratorium di banyak sekolah juga memperburuk kondisi ini.

Praktikum yang seharusnya membantu siswa memahami konsep laju reaksi secara konkret tidak selalu dapat dilaksanakan. Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran cenderung berlangsung secara teoritis dan hafalan, sehingga tidak mendorong siswa untuk berpikir kritis maupun kreatif (Mesra et al., 2022).

Dalam menjawab tantangan tersebut, pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran menjadi solusi yang menjanjikan. Media pembelajaran berbasis teknologi memungkinkan penyajian materi yang abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi, simulasi, maupun animasi. Salah satu media yang cukup familiar dan mudah digunakan guru adalah PowerPoint. PowerPoint tidak hanya dapat digunakan untuk menampilkan tulisan serta gambar, akan tetapi dapat diperkaya dengan animasi, video, serta hyperlink interaktif. Dengan pengembangan yang tepat, PowerPoint dapat menjadi media pembelajaran interaktif yang mendukung terciptanya suasana belajar yang menarik, dinamis, dan bermakna (Gulo & Harefa, 2022).

Lebih jauh, perkembangan bidang kimia komputasi membuka peluang baru dalam dunia pendidikan. Kimia komputasi, yang awalnya digunakan dalam penelitian kimia teoretis dan industri farmasi, kini dapat dimanfaatkan untuk memvisualisasikan proses reaksi kimia secara digital. Melalui perangkat lunak tertentu, guru maupun siswa dapat melihat bagaimana molekul bergerak, bertumbukan, serta mengalami perubahan energi. Integrasi kimia komputasi dalam pembelajaran kimia memungkinkan siswa memahami konsep yang selama ini sulit dibayangkan, seperti energi aktivasi atau mekanisme reaksi, dengan cara yang lebih nyata (Sohilait et al., 2023).

Integrasi kimia komputasi dengan PowerPoint interaktif memberikan keuntungan ganda. Di satu sisi, PowerPoint memberikan platform yang mudah diakses dan sudah akrab digunakan oleh guru. Di sisi lain, kimia komputasi menghadirkan visualisasi ilmiah yang mendalam dan akurat. Kombinasi ini membuat pembelajaran kimia, khususnya materi laju reaksi, menjadi lebih hidup dan menarik. Misalnya, konsep perbedaan laju reaksi pada suhu tinggi dan rendah dapat divisualisasikan dalam bentuk simulasi grafis yang menunjukkan pergerakan molekul dengan energi kinetik

berbeda. Dengan cara ini, siswa tidak hanya menghafal bahwa suhu memengaruhi laju reaksi, tetapi benar-benar memahami mekanisme di baliknya (Arifani et al., 2021).

Sejumlah penelitian terbaru juga menunjukkan efektivitas media digital interaktif dalam pembelajaran kimia. (Febriani Yun, 2021) menemukan bahwa penggunaan media berbasis simulasi kimia digital meningkatkan motivasi intrinsik siswa hingga 85% dan berdampak positif pada peningkatan hasil belajar kognitif. (Sa'adah et al., 2020) melaporkan bahwa media PowerPoint interaktif berbasis representasi kimia membantu siswa menghubungkan level makroskopik, mikroskopik, dan simbolis dengan lebih baik, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis. (Hardiyanti, 2023) menambahkan bahwa integrasi media digital membuat pembelajaran kimia lebih fleksibel, baik dilakukan secara daring maupun tatap muka, serta mampu meningkatkan keterlibatan siswa.

Dari sisi guru, penggunaan PowerPoint interaktif berbasis kimia komputasi juga memberikan keuntungan signifikan. Guru dapat menyajikan materi dengan lebih sistematis, memanfaatkan fitur hyperlink untuk navigasi fleksibel, serta menambahkan simulasi atau video hasil komputasi langsung ke dalam slide. Hal ini menjadikan proses belajar lebih menarik, tidak monoton, dan memungkinkan guru menyesuaikan penyajian dengan kondisi kelas. Kemudahan PowerPoint yang sudah familiar juga meminimalisir hambatan teknis, berbeda dengan aplikasi khusus yang memerlukan pelatihan intensif.

Penggabungan antara pendekatan inkuiri dan teknologi multimedia melahirkan konsep multimedia pembelajaran inkuiri. Dalam model ini, lingkungan multimedia berfungsi sebagai "laboratorium virtual" di mana siswa dapat melakukan eksperimen simulasi, memanipulasi variabel, mengamati hasil, dan menganalisis data tanpa khawatir akan keterbatasan waktu, biaya, dan keamanan. Siswa dapat, misalnya, mensimulasikan pengaruh suhu terhadap laju reaksi dekomposisi N_2O_5 dengan mudah, sesuatu yang sulit dan berbahaya untuk dilakukan di laboratorium nyata. Penelitian Ardac & Akaygun (2015) menemukan bahwa penggunaan simulasi berbasis inkuiri secara signifikan meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang reaksi kimia dan

hukum kekekalan massa. Multimedia inkuiri memfasilitasi siklus inkuiri secara lengkap, dari pengamatan fenomena hingga penyimpulan, dalam lingkungan yang aman dan terkendali

Kondisi ini semakin relevan pada era kurikulum merdeka saat ini, di mana pendidikan dituntut adaptif terhadap pembelajaran daring maupun luring. Media berbasis PowerPoint interaktif dapat digunakan dalam kedua kondisi tersebut, misalnya dengan menampilkan simulasi kimia komputasi melalui screen sharing saat kelas daring. Hal ini mendukung pelaksanaan model pembelajaran blended learning maupun flipped classroom yang saat ini banyak diterapkan di sekolah-sekolah menengah.

Melihat berbagai uraian di atas, jelas bahwa terdapat kebutuhan mendesak untuk mengembangkan media pembelajaran yang memadukan aspek praktis dan inovatif. Powerpoint interaktif yang dipadukan dengan konten kimia komputasi memiliki potensi besar dalam membantu siswa memahami konsep laju reaksi yang bersifat abstrak. Penelitian dengan judul “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Inquiry Berbasis Kimia Komputasi untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi” diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam dunia pendidikan.

Secara teoritis, penelitian ini memperluas kajian tentang integrasi kimia komputasi dalam pembelajaran kimia tingkat SMA yang masih jarang dilakukan. Secara praktis, produk yang dihasilkan diharapkan valid, praktis, dan efektif sehingga dapat digunakan oleh guru dan siswa untuk mendukung proses belajar mengajar. Dengan media ini, siswa tidak hanya menguasai materi laju reaksi secara kognitif, tetapi juga mendapatkan pengalaman visualisasi yang memperkaya pemahaman konseptual mereka.

Akhirnya, inovasi ini diharapkan dapat menjadi bagian dari solusi peningkatan kualitas pendidikan kimia di Indonesia. Apabila pendidik mampu menerapkan media pembelajaran interaktif berbasis PowerPoint yang dipadukan dengan konten kimia komputasi, maka kegiatan belajar mengajar akan menjadi lebih kontekstual, bermakna, dan selaras dengan tuntutan kompetensi abad ke-21. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan media pembelajaran, tetapi juga berperan

dalam mendukung tercapainya tujuan pendidikan nasional, yaitu membentuk generasi yang cerdas, kreatif, serta mampu beradaptasi dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 14 Medan, diperoleh informasi bahwa sekolah tersebut telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka. Namun, dalam pelaksanaannya, proses pembelajaran masih didominasi oleh peran guru. Media pembelajaran yang digunakan juga masih bersifat tradisional, sehingga suasana kelas cenderung monoton dan kurang mampu menarik minat belajar siswa. Situasi ini sering menimbulkan kejenuhan selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, pemahaman siswa terhadap materi kimia, khususnya pada topik laju reaksi, masih tergolong rendah. Hal tersebut terlihat dari capaian hasil belajar siswa yang belum mencapai standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Rendahnya hasil belajar ini dipengaruhi oleh kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak, serta terbatasnya pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif.

Berdasarkan penelitian Nilmarito dkk., (2023) hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada capaian belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis visualisasi perhitungan kimia komputasi pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, dengan persentase peningkatan sebesar 85,64% yang termasuk dalam kategori tinggi. Dan penelitian lain yang dilakukan oleh Alifani dkk., (2022) menunjukkan tingkat praktikalitas sebesar 85% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul praktikum mandiri berbasis kimia komputasi pada materi sistem periodik unsur yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan yang baik, sehingga layak digunakan sebagai sarana pembelajaran mandiri. penelitian lain juga yang dilakukan Dewi dkk., (2024) menunjukkan rata-rata kepraktisan angket respon peserta didik sebesar 80% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa e-modul praktikum kimia berbasis kimia komputasi tentang materi bentuk dasar molekul yang dikembangkan bersifat layak dan sangat praktis digunakan

dalam proses pembelajaran. Adapun hasil dari penelitian (Gustiana et al., 2024) diperoleh uji kelayakan materi dalam media sebesar 92,34% dengan kategori layak dan kelayakan produk media sebesar 4,17 dengan kategori layak.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **"Pengembangan Multimedia Pembelajaran Inquiry Berbasis Kimia Komputasi untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Laju Reaksi" "**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses pembelajaran kimia di sekolah masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru.
2. Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep yang dianggap tergolong abstrak.
3. Pemanfaatan media pembelajaran inovatif seperti media digital interaktif dan komputasi kimia belum optimal.

1.3 Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah di paparkan diatas, yang menjadi ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan media Powerpoint berbasis kimia komputasi.
2. Media yang dikembangkan berdasarkan pada hasil visualisasi dan perhitungan kimia komputasi.

1.4 Batasan Masalah

1. Materi laju reaksi dibatasi pada sub bab: faktor-faktor laju reaksi, tetapan laju reaksi dan teori tumbukan.
2. Perhitungan kimia komputasi menggunakan *software NWChem*

3. *Software* yang digunakan untuk memvisualisasikan dan membuat animasi dari data perhitungan komputasi adalah *avogadro dan Jmol*
4. Multimedia pembelajaran inquiry yang dikembangkan berbasis kimia komputasi.
5. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model ADDIE

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kelayakan multimedia pembelajaran inquiry berbasis kimia komputasi pada materi laju reaksi.
2. Bagaimana persepsi siswa terhadap pengembangan multimedia pembelajaran inquiry berbasis kimia komputasi pada materi laju reaksi.
3. Bagaimana peningkatan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi setelah menggunakan multimedia pembelajaran inquiry berbasis kimia komputasi.

1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran inquiry berbasis kimia komputasi pada materi laju reaksi..
2. Mengetahui persepsi siswa terhadap pengembangan multimedia pembelajaran inquiry berbasis kimia komputasi pada materi laju reaksi
4. Mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi setelah menggunakan multimedia pembelajaran inquiry berbasis kimia komputasi.

1.7 Manfaat Penelitian

1.7.1 Manfaat Teoritis

Dari sisi teoritis, penelitian ini memberikan sumbangan pemikiran bahwa pemanfaatan teknologi komputasi dapat memperluas perspektif dalam mempelajari konsep-konsep abstrak, khususnya pada materi laju reaksi. Penelitian ini sekaligus

menjadi pijakan bagi pengembangan media pembelajaran berbasis komputasi yang mendukung pembelajaran kimia yang lebih interaktif dan efektif.

1.7.2 Manfaat Praktis

1. Bagi siswa : Penelitian ini memberikan manfaat praktis bagi siswa berupa kemudahan dalam memahami konsep-konsep abstrak pada materi laju reaksi melalui media PowerPoint berbasis kimia komputasi yang interaktif dan menarik. Dengan adanya visualisasi perhitungan serta simulasi, siswa lebih termotivasi untuk belajar.
2. Bagi guru : penelitian ini bermanfaat sebagai alternatif media pembelajaran yang inovatif, praktis, dan mudah digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep sulit dalam materi laju reaksi, seperti energi aktivasi maupun mekanisme reaksi.
3. Bagi peneliti : sebagai pengalaman dalam mengintegrasikan kimia komputasi ke dalam pengembangan media pembelajaran yang aplikatif, sekaligus menghasilkan produk berupa media PowerPoint yang dapat diuji efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa.