

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Memasuki abad ke-21, teknologi informasi dan komunikasi berkembang dengan sangat pesat dan melekat secara luas ke dalam berbagai aspek kehidupan, mengubah banyak aktivitas sehari-hari dan merambah berbagai bidang, termasuk Pendidikan (Dangi *et al.*, 2023). Pendidikan di abad 21 menuntut pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran, sehingga telah mengubah cara guru dan peserta didik berinteraksi, berpikir, dan memproses informasi (Caton *et al.*, 2022; Labonté & Smith, 2022). Teknologi dapat memberikan pengalaman belajar yang baru bagi peserta didik. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk belajar dalam lingkungan interaktif sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik (Moro *et al.*, 2017). Oleh karena itu, teknologi dapat dimanfaatkan untuk membantu kebutuhan belajar peserta didik terhadap mata pelajaran di sekolah (Kawete *et al.*, 2022).

Salah satu mata pelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah kimia. Namun, sebagian besar peserta didik SMA kurang tertarik dengan mata pelajaran kimia karena dianggap sulit dipahami, terutama tentang materi ikatan kimia (Kawete *et al.*, 2022). Kesulitan ini disebabkan oleh banyaknya konsep abstrak dalam ikatan kimia, yang mengharuskan peserta didik memahami dan mempercayai sesuatu yang tidak dapat dilihat oleh mata. Dalam pembelajaran kimia, guru dan peserta didik dihadapkan pada tiga level representasi, yaitu makroskopis, submikroskopis, dan simbolik (Purnamasari *et al.*, 2020). Penelitian menunjukkan bahwa peserta didik lebih suka menghafal persamaan rumus kimia (level simbolik) tanpa memahami aspek makroskopis dan submikroskopis yang mendasarinya (Chandrasegaran *et al.*, 2007). Kesulitan ini semakin diperparah oleh keterbatasan bahan ajar, seperti buku pelajaran, yang umumnya hanya menyajikan representasi kimia pada tingkat simbolik, sehingga tidak memfasilitasi peserta didik untuk memahami materi secara menyeluruh melalui ketiga level representasi (Addiin, 2016).

Salah satu solusi untuk mengatasi kesulitan dalam menjelaskan fenomena ikatan kimia yang abstrak adalah dengan menggunakan media yang dapat menjelaskan pada tingkat representasi tersebut. Media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran adalah teknologi (Sapriyah, 2019). Salah satu produk teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam bidang pendidikan adalah modul elektronik atau e-modul (Fauzi *et al.*, 2019). e-Modul dipilih karena dapat menyajikan bahan ajar mandiri dalam bentuk format digital yang dilengkapi dengan video animasi, audio, serta navigasi yang dapat membantu peserta didik untuk memvisualisasikan konsep-konsep kimia yang abstrak. Keunggulan ini menjadikan e-modul sebagai produk pendidikan berbasis teknologi yang dapat memenuhi tuntutan pendidikan abad 21 (Antonius *et al.*, 2022; Barak, 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Noer (2020) menunjukkan bahwa penerapan teknologi seperti e-modul dalam pembelajaran kimia telah terbukti efektif untuk mengatasi kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak. Hal ini juga didukung dari hasil penelitian Samosir & Nainggolan (2023) yang mengungkapkan bahwa e-modul dapat menjadi solusi dalam mengatasi kesulitan belajar peserta didik, terutama dalam pembelajaran kimia yang bersifat abstrak. Dalam penelitian ini, e-modul akan dikembangkan menggunakan aplikasi berbasis *website*, yaitu *Heyzine Flipbook*. Aplikasi ini dipilih karena lebih mudah digunakan termasuk bagi pemula, serta keunggulannya yang dapat membuat halaman buku interaktif dengan menyisipkan berbagai unsur multimedia seperti gambar, video, tautan, audio, dan lain sebagainya (Muafiyah *et al.*, 2024).

e-Modul yang berkualitas dan efektif dalam pembelajaran adalah e-modul yang memenuhi karakteristik sesuai dengan standar yang tepat. Menurut Depdiknas (2008) dan Kemendikbud (2017), e-modul yang baik memiliki karakteristik *self-instructional* (pembelajaran mandiri); *self-contained* (integritas materi yang utuh); *stand alone* (dapat berdiri sendiri); *adaptive* (bersifat adaptif); *user-friendly* (mudah digunakan); konsisten dalam penggunaan *font*, spasi, tata letak; disajikan melalui media elektronik berbasis komputer; memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik sehingga dapat dikategorikan sebagai multimedia; memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia dalam aplikasi perangkat lunak (*software*); dan perlu didesain secara cermat dengan memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran. Karakteristik

ini menjadi dasar penting dalam menentukan kualitas e-modul sebagai media pembelajaran. e-Modul yang memenuhi karakteristik tersebut dapat memberikan pengalaman belajar yang optimal, terutama dalam membantu memahami konsep abstrak dalam kimia. Karakteristik e-modul akan semakin kuat apabila diintegrasikan dengan model pembelajaran yang tepat untuk memberikan struktur dan arahan yang jelas dalam proses pembelajaran.

Saat ini, pengembangan e-modul dapat dipadukan dengan model pembelajaran yang dinilai mampu memberikan dampak positif terhadap keberhasilan proses pembelajaran (Laili *et al.*, 2019). Beberapa model pembelajaran yang telah digunakan oleh peneliti lain dalam pengembangan e-modul pada materi ikatan kimia, diantaranya PBL (*Problem Based Learning*), *discovery learning*, dan *inquiry learning* (Nasution & Yerimadesi, 2024; Simanjuntak & Purba, 2024; Fauzi *et al.*, 2019), serta berbagai model lainnya. Namun, model-model pembelajaran yang diadopsi dari luar negeri tersebut kurang sesuai dengan konteks pendidikan di Indonesia, tidak hanya karena perbedaan peserta didik, tetapi juga faktor literasi, lingkungan, dan aspek lainnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang lebih sesuai dengan kondisi dan kebutuhan pendidikan di Indonesia (Pratama *et al.*, 2019).

Menanggapi kebutuhan tersebut, salah satu model pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif adalah model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, Create*). Penggunaan model RADEC dipilih karena model pembelajaran RADEC dirancang untuk mendukung pembelajaran di abad ke-21, sesuai dengan kebutuhan peserta didik di Indonesia (Yulianti *et al.*, 2023). Selain itu, model RADEC memiliki aktivitas yang komunikatif dan mudah diterapkan dalam proses pembelajaran (Lestari *et al.*, 2022). Menurut Sopandi (2017) terdapat lima sintaks dalam model pembelajaran RADEC, yaitu *Read* (Membaca), *Answer* (Menjawab), *Discuss* (Berdiskusi), *Explain* (Menjelaskan), dan *Create* (Mencipta). Model pembelajaran RADEC merupakan model yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*). Peserta didik melakukan serangkaian aktivitas untuk memahami konsep, berkolaborasi, memecahkan masalah, dan menghasilkan ide atau karya (Pohan *et al.*, 2020).

Penerapan model RADEC dalam pembelajaran kimia, telah banyak dilakukan dan terbukti mampu mengatasi kesulitan belajar peserta didik terhadap materi yang bersifat abstrak. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Khoirunnisa *et al.* (2024), yang mengkaji kesulitan belajar peserta didik dalam materi senyawa organik karena konsep kimia yang abstrak dan kompleks sehingga menyebabkan kesulitan dalam pembelajaran, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran RADEC dapat membantu mengatasi kesulitan belajar tersebut melalui setiap tahapan sintaks RADEC, terutama jika tahap “*Read*” dilakukan lebih optimal oleh peserta didik. Hal ini diperkuat juga oleh hasil penelitian dari Rosdalina *et al.* (2024), yang menunjukkan bahwa model pembelajaran RADEC mampu mengatasi kesulitan materi kimia dengan mendorong peserta didik untuk membangun pemahaman mereka sendiri melalui serangkaian kegiatan, mulai dari membaca materi yang disediakan, menjawab pertanyaan secara mandiri untuk melatih pemikiran kritis, berdiskusi dengan teman sebaya untuk membahas jawaban dari tahap sebelumnya, menjelaskan kembali hasil diskusi dengan dukungan penjelasan dari guru, serta menciptakan ide-ide kreatif berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki.

Berdasarkan yang telah diuraikan, e-modul sebagai bahan ajar berbasis teknologi yang sesuai dengan tuntutan pendidikan abad 21 karena menekankan pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran (Fauzi *et al.*, 2019). Demikian pula, model pembelajaran RADEC sebagai model yang berpusat pada peserta didik dan sesuai dengan karakteristik pendidikan abad 21 (Pohan *et al.*, 2020). Keduanya telah terbukti mampu mengatasi kesulitan belajar peserta didik dalam mempelajari materi kimia yang bersifat abstrak melalui cara yang saling melengkapi, dengan e-modul dapat memvisualisasikan konsep-konsep kimia yang abstrak melalui konten multimedia (Barak, 2007), sedangkan model pembelajaran RADEC membantu mengarahkan proses belajar melalui sintaks pembelajaran yang sistematis dan relevan dengan kebutuhan pendidikan di Indonesia (Khoirunnisa *et al.*, 2024). Dengan menggabungkan antara e-modul dan model pembelajaran RADEC, terciptalah penelitian ini yang bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis RADEC pada materi ikatan kimia.

Terdapat penelitian sebelumnya, seperti Yauna *et al.* (2023) yang telah mengembangkan e-modul berbasis RADEC pada materi struktur atom. Hasilnya menunjukkan bahwa e-modul ini dapat membantu pembelajaran mandiri, memudahkan peserta didik dalam memahami materi struktur atom yang bersifat abstrak dan kompleks, serta meningkatkan kompetensi peserta didik.

Meskipun demikian, penelitian yang penulis lakukan mengenai pengembangan e-modul berbasis RADEC pada materi ikatan kimia belum pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Penelitian yang mengembangkan e-modul berbasis RADEC, terutama dalam mata pelajaran kimia, masih tergolong sedikit. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada aspek teknis pengembangan media menjadi e-modul dengan mengadopsi berbagai model pembelajaran dari luar negeri, sementara potensi model pembelajaran RADEC sebagai produk asli Indonesia belum banyak dimanfaatkan dalam pengembangan e-modul. Di sisi lain, implementasi model RADEC selama ini sebagian besar terbatas pada pembelajaran tatap muka konvensional tanpa mengoptimalkan penggunaan teknologi digital.

Dengan demikian, penelitian ini akan difokuskan pada pengembangan e-modul yang secara khusus mengintegrasikan sintaks RADEC pada materi ikatan kimia. e-Modul ini akan dilengkapi dengan fitur interaktif, seperti gambar, video animasi, navigasi, serta fitur pendukung lainnya. e-Modul ini akan divalidasi oleh para ahli untuk memastikan kelayakannya. Kelayakan e-modul akan dinilai berdasarkan empat aspek, yaitu kelayakan substansi, bahasa, metode instruksional, dan media. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk mengukur kelayakan e-modul serta mengidentifikasi kekurangannya. Hasil analisis tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan perbaikan dan penyempurnaan e-modul. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam menyediakan bahan ajar yang memudahkan pemahaman terhadap materi ikatan kimia yang abstrak, serta mendukung penerapan model pembelajaran RADEC sebagai produk asli Indonesia. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Elektronik (e-Modul) Berbasis RADEC (*Read-Answer-Discuss-Explain-Create*) pada Materi Ikatan Kimia”**.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah umum dari penelitian ini adalah “Bagaimana pengembangan e-modul berbasis RADEC pada materi ikatan kimia?”. Dari rumusan masalah umum ini, maka rumusan masalah secara khusus dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik e-modul berbasis RADEC pada materi ikatan kimia?
2. Bagaimana hasil uji kelayakan e-modul berbasis RADEC pada materi ikatan kimia ditinjau dari aspek kelayakan substansi, bahasa, metode instruksional, dan media?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis RADEC pada materi ikatan kimia yang memenuhi karakteristik e-modul dan dinilai layak oleh para ahli.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak terkait, antara lain:

1. Bagi Pendidik
e-Modul berbasis RADEC ini dirancang sebagai bahan ajar alternatif dalam pembelajaran materi ikatan kimia, yang mendukung penerapan model pembelajaran RADEC agar lebih terstruktur.
2. Bagi Peserta Didik
Menyediakan bahan ajar yang menarik dan mudah dipahami melalui e-modul dengan aktivitas pembelajaran berbasis RADEC.
3. Bagi Peneliti Lain
Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti lain dan memberikan masukan yang berguna untuk penelitian lanjutan terkait pengembangan e-modul berbasis RADEC pada materi ikatan kimia.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian memiliki fokus yang jelas dan terarah, ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada pengembangan e-modul berbasis model pembelajaran

RADEC untuk materi ikatan kimia. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang dibatasi hanya pada tiga tahap awal, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), dan *Development* (Pengembangan).

Selain itu, ruang lingkup penelitian ini disusun secara sistematis dalam lima bab utama yang dilengkapi dengan daftar pustaka serta lampiran-lampiran pendukung. Struktur organisasi penulisan tersebut meliputi: Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metode Penelitian, Bab IV Hasil dan Pembahasan, dan Bab V Simpulan dan Saran. Setiap bab dirancang secara terstruktur dan saling berkaitan secara logis, sehingga membentuk satu kesatuan naskah penelitian yang terpadu dan menyeluruh.

Bab I pendahuluan memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan ruang lingkup penelitian. Latar belakang menjelaskan dasar rasional pemilihan topik penelitian. Rumusan masalah menyajikan inti persoalan yang hendak dikaji dan dijawab melalui penelitian. Tujuan penelitian merupakan jawaban atas rumusan masalah, sedangkan manfaat penelitian menggambarkan kontribusi dari penelitian ini. Ruang lingkup menguraikan batasan-batasan penelitian untuk memberikan fokus yang jelas dan arah yang spesifik, serta menjelaskan struktur organisasi penulisan yang memberi gambaran umum mengenai alur dan keterkaitan antar bab dalam skripsi.

Bab II berisi tinjauan pustaka yang menguraikan teori-teori yang mendasari penelitian ini, meliputi modul dan e-modul, model pembelajaran RADEC, serta materi ikatan kimia.

Bab III memaparkan metode penelitian yang digunakan. Bab ini menjabarkan jenis penelitian, partisipan penelitian, prosedur penelitian, instrumen penelitian, pengumpulan data, serta teknik analisis data yang digunakan.

Bab IV memaparkan temuan dan pembahasan yang menjelaskan proses serta hasil penelitian yang dilakukan hingga dikembangkannya suatu produk e-modul berbasis RADEC pada materi ikatan kimia. Selain itu, bab ini juga menjawab rumusan masalah penelitian.

Bab V berisikan simpulan dan saran. berisi simpulan yang merangkum hasil temuan berdasarkan rumusan masalah, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya atau implikasi praktis dari temuan penelitian.