

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran pendidikan di Indonesia pada abad ke-21 disesuaikan dengan pemanfaatan teknologi untuk melakukan inovasi-inovasi dalam proses pembelajaran (Denisa & Hakim, 2021). Untuk menghadapi perubahan inovasi teknologi, pemerintah perlu merancang pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan mampu menerapkan kompetensi kemampuan keterampilan 6C yaitu *character* (karakter), *citizenship* (kewarganegaraan), *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreatif), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication* (komunikasi) (Belkbir, 2024). Untuk memperoleh keterampilan tersebut dalam proses pembelajaran, diperlukan transformasi metodologis serta perubahan peran baik bagi guru sebagai fasilitator dan pembimbing akademik, maupun bagi peserta didik sebagai subjek aktif dalam pembelajaran mereka sendiri (Liesa-Orús *et al*, 2020). Penerapan keterampilan 6C pada guru dalam pembelajaran dapat dilakukan melalui pemilihan serta pengembangan bahan ajar yang dirancang secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik peserta didik (Setiyowati *et al*, 2023).

Bahan ajar merupakan segala bentuk materi, sumber belajar, maupun alat yang digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran untuk memfasilitasi penyampaian dan pemahaman materi pelajaran. Bahan ajar dapat berupa buku, modul, media visual, audio, maupun media interaktif yang dirancang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik serta mendukung pencapaian tujuan pembelajaran (Gaol & Sitepu, 2020). Hasil penelitian Farhana *et al.* (2021) menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis digital yang dikembangkan secara sistematis dan berorientasi pada karakteristik peserta didik efektif dalam meningkatkan sikap dan hasil belajar, yang ditunjukkan oleh respons positif seluruh peserta didik (100%), persentase ketuntasan belajar sebesar 94,59%, serta rerata nilai *post-test* sebesar 87,56. Oleh karena itu, peran guru dalam merancang dan menyusun bahan ajar secara sistematis menjadi faktor penting dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Bahan ajar juga didefinisikan sebagai bahan pembelajaran yang disusun secara sistematis sehingga memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri serta dirancang selaras dengan kurikulum yang berlaku (Magdalena *et al.*, 2020).

Pada kenyataannya, guru masih menghadapi berbagai tantangan dalam mewujudkan pembelajaran yang efektif di abad ke-21. Berdasarkan hasil observasi peneliti saat melaksanakan Praktik Kegiatan Mengajar (PKM), ditemukan hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran, khususnya terkait keterbatasan variasi dan inovasi bahan ajar serta media pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, sehingga proses pembelajaran cenderung masih berpusat pada guru (*teacher-centered*). Temuan tersebut sejalan dengan pendapat Nuraini *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran abad ke-21 masih didominasi pendekatan konvensional dan peran guru, dengan proses pembelajaran yang lebih menekankan pada penyampaian materi. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Prasetyono *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa di beberapa sekolah di Jakarta masih terdapat guru yang menerapkan metode pembelajaran konvensional dengan pendekatan *teacher-centered*, meskipun guru telah memahami pentingnya pendekatan student-centered dan variasi metode pembelajaran..

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan pendahuluan yang dilakukan peneliti, selain bahan ajar terdapat media pembelajaran yang sering digunakan yaitu *power point* dan papan tulis. Dari hasil kuesioner terhadap peserta didik dalam menggunakan media pembelajaran menunjukkan adanya beberapa keterbatasan, antara lain 70% peserta didik menyatakan bahwa media yang digunakan terlalu didominasi oleh teks tanpa dukungan visual yang memadai, 40% menyatakan media kurang membantu dalam memahami materi yang bersifat kompleks, serta 33,3% menyatakan media pembelajaran kurang menarik dan cenderung membosankan. Temuan ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang digunakan belum sepenuhnya mampu mendukung keterlibatan aktif dan pemahaman mendalam peserta didik. Kondisi tersebut diperkuat oleh pendapat Mercado *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis presentasi yang didominasi teks, minim elemen visual, serta kurang interaktif dapat menurunkan efektivitas pembelajaran dan menyebabkan kejemuhan serta penurunan perhatian peserta didik.

Permasalahan tersebut mengindikasikan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya mendukung keterlibatan aktif peserta didik serta belum memfasilitasi pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, pengembangan e-modul sebagai bahan ajar elektronik menjadi penting untuk menjawab permasalahan tersebut. E-modul atau modul elektronik merupakan bahan ajar berbentuk digital yang tersusun secara

sistematis dan dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif seperti audio, animasi, *hyperlink*, kuis, video, dan lain-lain (Seruni *et al*, 2020). Penggunaan e-modul juga terbukti dapat meningkatkan minat belajar, pemahaman konsep, serta kemandirian peserta didik (Holishoh *et al*, 2025). Sejalan dengan penelitian Nurjayadi *et al* (2022), e-modul mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sekaligus melatih keterampilan berpikir kritis, melalui kegiatan yang bersifat aktif, seperti diskusi, analisis, dan pemecahan masalah.

Pengembangan e-modul menuntut pemilihan strategi pembelajaran yang tepat agar efektif dalam membangun pemahaman konseptual dan keterampilan abad ke-21. Di antara berbagai strategi pembelajaran yang tersedia, diperlukan strategi yang relevan dengan karakteristik peserta didik. Salah satu strategi pembelajaran yang relevan adalah PQ4R (*Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review*), yang diketahui dapat meningkatkan kinerja memori peserta didik dalam memahami materi pelajaran (Gardenia *et al*, 2019) serta membantu peserta didik dalam mengingat kembali informasi yang telah dipelajari (Wahyuningsih & Kiswaga, 2019). Penelitian Lutfianasari dan Nasikah (2024) juga menunjukkan bahwa strategi PQ4R berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik. Upaya PQ4R dalam memperkuat daya ingat dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis menjadi langkah awal yang penting dalam membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir analitis, kreatif, dan pemecahan masalah.

Selain strategi pembelajaran, pendekatan pembelajaran juga memiliki peran penting dalam memperkuat pencapaian tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, e-modul dapat dikembangkan melalui pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendekatan STEM bertujuan membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21 melalui kegiatan pembelajaran yang kontekstual dan interaktif. Pembelajaran berbasis STEM memungkinkan integrasi materi dengan permasalahan dunia nyata, sehingga mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan bertindak secara praktis (Purnamasari *et al.*, 2020). Selain itu, pendidikan STEM mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan kompleks di era global dengan menumbuhkan kemampuan inovasi teknologi, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah (Cheng, 2022).

Pendekatan strategi PQ4R dan integrasi STEM dalam e-modul akan lebih bermakna apabila diterapkan pada materi kimia yang bersifat sulit dan abstrak.

Konsep-konsep dalam ilmu kimia yang bersifat abstrak sering kali memerlukan penjelasan melalui pendefinisian. Namun, definisi tersebut biasanya mengandung istilah-istilah lain yang juga membutuhkan pemahaman mendalam dari peserta didik (Sihaloho *et al*, 2024). Salah satu materi kimia yang memiliki karakteristik demikian adalah Hukum Dasar Kimia. Materi ini tidak hanya bersifat abstrak, tetapi juga matematis, sehingga sering dianggap sulit oleh peserta didik (Umar & Limatahu, 2021). Pada penelitian yang lain juga menunjukkan bahwa peserta didik cenderung merasa bosan, jemu, bahkan mengantuk saat mempelajari hukum dasar kimia karena penyajiannya kurang menarik, sehingga proses pembelajaran berlangsung secara pasif (Rusijono *et al*, 2020).

Pernyataan dari beberapa penelitian sebelumnya diperkuat melalui hasil analisis pendahuluan dan kebutuhan yang telah dilakukan di SMAN 11 Jakarta menunjukkan bahwa sebanyak 73,3% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi Hukum Dasar Kimia. Kesulitan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya peserta didik kesulitan membedakan masing-masing hukum kimia (70%), materi yang dianggap terlalu banyak (63,3%), serta sumber informasi yang ada kurang menarik (36,7%). Hasil wawancara dengan guru juga mengungkapkan bahwa sebagian besar peserta didik belum memahami materi Hukum Dasar Kimia, yang tercermin dari rendahnya hasil ujian. Sebanyak 71,7% peserta didik memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan hanya 28,3% peserta didik yang memperoleh nilai di atas KKM. Nilai KKM yang ditetapkan adalah 75, dengan data hasil belajar tersebut diperoleh dari peserta didik kelas X yang berasal dari tiga kelas berbeda.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan solusi inovatif dalam bentuk bahan ajar yang mampu menjembatani kesulitan peserta didik dalam memahami materi Hukum Dasar Kimia serta mendorong keterlibatan aktif mereka dalam proses pembelajaran. Namun hingga saat ini, pengembangan bahan ajar digital seperti e-modul yang secara khusus menggabungkan strategi PQ4R dengan pendekatan STEM pada materi Hukum Dasar Kimia masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan masih minimnya kajian yang mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut secara sinergis pada topik hukum kimia dasar. Padahal, integrasi ini sangat potensial untuk membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual secara bertahap, serta memperkuat keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan e-modul berbasis PQ4R terintegrasi STEM yang dapat mengatasi kendala keabstrakan konsep hukum dasar

kimia, sekaligus mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran yang lebih bermakna dan relevan dengan tuntutan abad ke-21.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah mengembangkan e-modul berbasis PQ4R (*Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review*) terintegrasi STEM pada materi Hukum Dasar Kimia untuk peserta didik kelas X SMA, serta menguji kelayakan e-modul tersebut dari aspek validitas dan respon pengguna.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian, masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah.

1. Bagaimana mengembangkan e-modul berbasis PQ4R terintegrasi STEM yang layak digunakan sesuai kebutuhan peserta didik dan guru?
2. Bagaimana tingkat kelayakan e-modul pada materi Hukum Dasar Kimia berbasis PQ4R terintegrasi STEM menurut validator ahli dan respon pengguna?

D. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian pengembangan e-modul berbasis PQ4R terintegrasi STEM pada materi Hukum Dasar Kimia yaitu:

1. Bagi Guru, membantu dalam menyediakan bahan ajar yang interaktif, inovatif, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Mendukung guru dalam menerapkan pendekatan STEM melalui strategi pembelajaran PQ4R sehingga pembelajaran lebih bermakna.
2. Bagi Peserta didik, meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep Hukum Dasar Kimia melalui e-modul yang terintegrasi dengan metode pembelajaran yang efektif. Membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah sesuai dengan tuntutan abad 21.
3. Bagi Peneliti, memberikan wawasan dan pengalaman dalam pengembangan e-modul berbasis PQ4R yang terintegrasi dengan pendekatan STEM. Menjadi acuan atau dasar bagi pengembangan bahan ajar serupa untuk materi pelajaran lain atau jenjang pendidikan yang berbeda.