

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penggunaan teknologi digital saat ini sangat mendominasi kehidupan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Misalnya dalam bidang pendidikan, penggunaan teknologi sudah menjadi komponen utama dalam kegiatan belajar mengajar. Perkembangan teknologi informasi merupakan bagian penting dari reformasi pendidikan (Haleem et al., 2022). Peran teknologi dalam pendidikan sangat krusial, terutama dalam memfasilitasi pembelajaran dan pengembangan keterampilan siswa (Berrones-Yaulema & Buenaño-Barreno, 2023). Mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran dapat mengembangkan literasi digital dan mendorong keterlibatan siswa (Navas-Bonilla et al., 2025). Menurut UNESCO (2024), Indonesia telah mengalami peningkatan sebesar 14% dalam jumlah siswa yang mencapai tingkat kompetensi minimum dalam literasi, serta peningkatan 27% dalam kemampuan numerasi sejak Kemendikbudristek meluncurkan Merdeka Belajar di tahun 2019. Kehadiran teknologi digital menjadi peluang dalam metode pengajaran dan membantu siswa dalam mengurangi kesulitan belajar. Selain itu, teknologi digital mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, menarik dan menyenangkan bagi siswa (David & Weinstein, 2024).

Perkembangan teknologi yang pesat dipengaruhi oleh adanya kemajuan dalam riset dan meningkatnya kebutuhan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Tantangan yang muncul ditengah pesatnya perkembangan teknologi yaitu adanya penurunan jumlah siswa yang melanjutkan studi di bidang STEM (Ramsurrin et al., 2024). Sebagian besar siswa yang masuk dalam bidang STEM di perguruan tinggi memilih untuk berhenti melanjutkan atau pindah pada program non-STEM (Rafanan et al., 2020). Hal ini diperkuat oleh studi Staus et al. (2020) yang mengungkapkan bahwa penurunan minat siswa dalam bidang STEM berkaitan dengan penurunan konsep diri sains, kesenangan terhadap sains dan adanya kesulitan yang dirasakan oleh siswa dalam sains. Meskipun demikian, kemunculan teknologi seperti *virtual reality* (VR)

menawarkan dampak yang positif bagi pembelajaran (Keller et al., 2025). Berdasarkan data yang dimuat dalam Statista Search Department (2025), terdapat peningkatan pengguna perangkat VR dalam bidang pendidikan dari tahun 2020 ke tahun 2025. Hal ini merupakan dampak positif yang ditimbulkan oleh pandemi Covid-19 terhadap metode pembelajaran (Rojas-Sánchez et al., 2023). Lingkungan visualisasi 3D dalam VR memberikan pengalaman belajar yang interaktif untuk memahami konsep yang kompleks (Won et al., 2019). Selain itu, teknologi VR dapat memotivasi siswa untuk belajar secara mandiri (Javaid et al., 2024). Oleh karena itu, terdapat peluang penggunaan teknologi dalam pembelajaran di bidang sains.

Dalam pendidikan di Indonesia, sikap mandiri merupakan salah satu dimensi yang terdapat dalam standar kompetensi lulusan. Pembelajaran dengan menggunakan teknologi merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan sikap mandiri (Consoli et al., 2024). Sikap mandiri berkaitan dengan kemampuan pengaturan diri dalam pembelajaran. Kemampuan pengaturan diri (*self-regulation*) menuntut siswa untuk dapat menetapkan tujuan belajar, memantau kemajuan belajar, serta menilai pembelajaran secara mandiri (Zimmerman, 2000). Perolehan pengetahuan siswa lebih maksimal ketika siswa menggunakan strategi pengaturan diri dengan baik (Gu & Lee, 2019). Pengaturan diri dipengaruhi oleh kepercayaan diri, stabilitas emosi, kemampuan kognitif, kreativitas dan kecerdasan emosional (Martin et al., 2022; Shechtman et al., 2013). Kemampuan pengaturan diri siswa dapat berdampak pada hasil belajar (Wu et al., 2023), sehingga kemampuan pengaturan diri siswa perlu ditingkatkan (Radović et al., 2024). Mayoritas siswa dengan kemampuan pengaturan diri yang rendah dipengaruhi oleh lingkungan belajar yang didominasi oleh guru (Muijs & Bokhove, 2020). Oleh sebab itu, pengembangan kemampuan pengaturan diri siswa membutuhkan lingkungan belajar yang lebih inklusif.

Beberapa studi menyebutkan bahwa penerapan metode belajar berbantuan teknologi dapat meningkatkan kemampuan pengaturan diri siswa. Sebagai contoh, Zheng dan Zhang (2020) menerapkan metode *flipped* untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan pengaturan diri dan

menunjukkan dampak positif terhadap prestasi belajar siswa. Jin et al. (2023) menyatakan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis teknologi berpotensi meningkatkan kemampuan pengaturan diri siswa dengan mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik siswa. Kemudian, hal ini diperkuat oleh Al-Duhani et al. (2024) yang menggunakan laboratorium virtual dalam bidang sains dan berhasil menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pengaturan diri siswa. Kehadiran teknologi dalam pembelajaran mampu mendorong keterlibatan siswa dalam proses belajar (Alenezi et al., 2023). Dengan demikian, perlu adanya inovasi metode belajar berbantuan teknologi untuk meningkatkan kemampuan pengaturan diri siswa, khususnya dalam bidang kimia.

Pemanfaatan teknologi seperti VR memberi keuntungan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran melalui pengalaman belajar yang lebih interaktif (Wang et al. 2018). Keunggulan lainnya yaitu mampu memvisualisasikan data atau objek dalam bentuk tiga dimensi (Lopez et al., 2021), serta dapat digunakan kapan saja dan dimana saja oleh guru dan siswa (Singh et al., 2021). VR telah banyak digunakan dalam pendidikan sains, contohnya dalam bidang kimia. Penerapan VR telah dilakukan oleh Ferrell et al. (2019) untuk mengeksplorasi potensi teknologi VR dalam meningkatkan motivasi dan pencapaian dalam pembelajaran kimia organik. Selain itu, Hu-Au dan Okita (2021) menerapkan *virtual reality laboratory* untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran kimia. Kemudian, Amirbekova et al. (2023) mengimplementasikan VR dalam pembelajaran kimia untuk mengeksplorasi efektivitas VR dalam meningkatkan motivasi, *self-actualization*, *self-organize* dan prestasi belajar siswa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan VR memberikan dampak positif dalam pembelajaran kimia.

Sebagai salah satu cabang dalam ilmu sains, kimia dipandang sebagai subjek yang sulit dan kompleks oleh mayoritas siswa (Archer et al., 2023). Reaksi kimia menjadi salah satu topik yang sering kali menimbulkan miskonsepsi dalam belajar (Cardellini, 2012). Mempelajari persamaan reaksi kimia seperti mempelajari bahasa asing, sebab simbol dan tata bahasanya

berkaitan dengan prinsip-prinsip dasar yang abstrak (Cardellini, 2012; Taber, 2009). Materi persamaan reaksi kimia membutuhkan visualisasi dan kegiatan eksperimen untuk memperkuat pemahaman konsep (C. Y. Lin & Wu, 2021; Maeyer & Talanquer, 2013). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dengan seorang guru kimia di salah satu SMAN Jakarta Timur, materi persamaan reaksi kimia merupakan salah satu topik yang jarang diajarkan melalui eksperimen. Pembelajaran yang berlangsung didominasi dengan pendekatan *teacher-centered* yang mengakibatkan kemampuan pengaturan diri siswa tidak berkembang (Adigüzel et al., 2023). Padahal, kegiatan eksperimen dapat membantu siswa dalam memahami konsep teoretis kimia dan mendorong kemampuan pengaturan diri dalam belajar (Nzomo et al. 2023). Untuk menghadapi masalah tersebut, *virtual reality laboratory* (VRL) dapat dimanfaatkan oleh guru dalam meningkatkan kemampuan pengaturan diri siswa di era digital dengan menumbuhkan pengalaman dan sikap belajar yang positif (Meyer et al., 2019).

Pembelajaran menggunakan VR merupakan bentuk inovasi penerapan teknologi dalam bidang pendidikan. VR dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menarik (Guerra-Tamez, 2023). Virtual laboratorium dirancang untuk meningkatkan persiapan pra-laboratorium siswa dan melengkapi aktivitas praktikum yang mungkin terkendala di laboratorium nyata (Dyrberg et al., 2017; Manyilizu, 2023). Metode ini menjadi pilihan dalam membantu siswa mempelajari topik persamaan reaksi kimia dan meningkatkan kemampuan pengaturan diri dalam belajar. Adanya perkembangan teknologi berkelanjutan sangat memungkinkan bahwa VR akan menjadi komponen penting dalam pendidikan sebagai sarana pembelajaran (Freina & Ott, 2015). Penelitian terdahulu oleh Liu et al. (2023) di tingkat perguruan tinggi menunjukkan hasil yang signifikan dari penggunaan VR terhadap kemampuan pengaturan diri. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan pada jenjang SMA untuk mengetahui pengaruh penggunaan VR terhadap kemampuan pengaturan diri siswa pada topik persamaan reaksi kimia.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dari penelitian ini, maka dapat dijabarkan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pendekatan *teacher-centered* dalam pembelajaran kimia menyebabkan kemampuan pengaturan diri siswa tidak berkembang, sehingga kemampuan pengaturan diri siswa masih rendah.
2. Kurangnya inovasi penggunaan media ajar berbasis teknologi dalam pembelajaran kimia.
3. Adanya pandangan siswa bahwa kimia sebagai subjek yang sulit, seperti topik persamaan reaksi kimia yang sering menimbulkan kesalahpahaman atau miskonsepsi dalam belajar.

C. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dari penelitian ini meliputi:

1. Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan pengaturan diri siswa dalam pembelajaran kimia.
2. Media pembelajaran yang diterapkan selama penelitian berlangsung adalah *virtual reality laboratory* (VRL).
3. Materi ajar yang digunakan dalam penelitian adalah persamaan reaksi kimia.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada skor rata-rata kemampuan pengaturan diri antara siswa kelompok eksperimen yang menggunakan VRL dan siswa kelompok kontrol yang tidak menggunakan VRL pada topik persamaan reaksi kimia?”.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan yang signifikan pada skor rata-rata kemampuan pengaturan diri antara siswa kelompok eksperimen yang menggunakan VRL

dan siswa kelompok kontrol yang tidak menggunakan VRL pada topik persamaan reaksi kimia.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, yaitu:

1. Siswa

Membantu siswa dalam memahami konsep reaksi kimia, meningkatkan kemampuan pengaturan diri siswa pada mata pelajaran kimia, serta memberikan pengalaman baru bagi siswa dalam penggunaan VRL pada topik persamaan reaksi kimia.

2. Guru

Membantu guru dalam mengembangkan inovasi media pembelajaran berbasis teknologi, sebagai bahan referensi media pembelajaran berbasis teknologi, serta memberikan solusi pembelajaran yang lebih interaktif.

3. Peneliti

Memberikan pengetahuan mengenai pengaruh penerapan VRL terhadap kemampuan pengaturan diri siswa serta memperoleh wawasan dan ide baru tentang pemanfaatan VRL yang diterapkan dalam pembelajaran kimia.

