

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga formal yang bertujuan untuk mempersiapkan siswanya agar dapat mengisi kebutuhan dunia kerja (Mendikbudristek, 2022b). Dalam mempersiapkan lulusan SMK yang berkompeten dapat dimulai dari proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah (Mulder, 2017; Suharno *et al.*, 2020; Yulita & Prayitno, 2023). Proses pembelajaran di SMK harus mengacu pada struktur kurikulum yang berlaku sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajarannya di sekolah (Suharno *et al.*, 2025; Triyono & Hariyanto, 2024).

Berdasarkan Keputusan Mendikbudristek (2022a) Nomor 262/M/2022, struktur Kurikulum Merdeka SMK/MAK mencakup dua kelompok mata pelajaran utama, yaitu Kelompok Mata Pelajaran Umum (A) dan Kejuruan (B). Pada Kelompok B, terdapat mata pelajaran Projek IPAS yang merupakan gabungan dari konten IPA dan IPS. Kimia merupakan salah satu konten yang termasuk pada mata pelajaran projek IPAS. Pada awalnya, mata pelajaran kimia di SMK difasilitasi pada Kurikulum 2013 sebagai mata pelajaran adaptif (C.1) (Triyono & Hariyanto, 2024). Akan tetapi, Kurikulum Merdeka telah melebur mata pelajaran adaptif menjadi mata pelajaran Projek IPAS. Hal ini menyebabkan konten kimia sebagai penunjang mata pelajaran kejuruan menjadi tidak spesifik dan tidak disesuaikan dengan seluruh elemen kejuruan (Hidayah *et al.*, 2023; Royhan, 2024; Fitri, 2024). Hasil temuan Royhan (2024) menunjukkan bahwa materi kimia dalam projek IPAS hanya terdiri dari enam materi kimia yaitu, yakni klasifikasi materi, pemisahan campuran, sifat materi dan perubahannya, klasifikasi dan pengelolaan B3 (MSDS), minyak bumi dan pengolahannya, dan perubahan energi kimia pada aki dan baterai.

Penelitian terdahulu telah memperlihatkan bahwa SMK di Indonesia membutuhkan konten kimia yang dapat menunjang mata pelajaran kejuruannya. Misalnya pada SMK kompetensi keahlian Teknik Kimia Industri (TKI), materi kimia lipid dibutuhkan untuk menunjang mata pelajaran kejuruan Proses Industri

Kimia (PIK), khususnya pada industri minyak nabati dan margarin (Fitri, 2024). Selanjutnya, pada kompetensi keahlian Teknik Penyempurnaan Tekstil (TPT), materi kimia benzena dan polimer berguna untuk menunjang mata pelajaran pencelupan zat warna tekstil pada kain (serat) tertentu (Royhan, 2024). Dengan kata lain, penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa mata pelajaran kejuruan di SMK membutuhkan konten kimia yang terintegrasi dengan konteks kejuruannya. Konten kimia yang dibutuhkan ini tentu akan berbeda berdasarkan konteks kejuruan SMK nya masing-masing. Oleh karena itu, ketidaksesuaian tersebut akan menyebabkan konten kimia menjadi tidak relevan dengan konteks kejuruannya.

Konten kimia yang dibutuhkan ini harus diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Beberapa penelitian telah berupaya menerapkan pembelajaran kimia dengan konteks kejuruan, diantaranya yaitu pada bidang teknik otomotif (Dinihari *et al.*, 2020, 2021; Haryani *et al.*, 2021; Lia *et al.*, 2020; Mulyopratikno & Wiyarsi, 2023; Wiyarsi, Damanhuri, *et al.*, 2020; Wiyarsi, Pratomo, *et al.*, 2020), agribisnis dan agroteknologi (Fadilah *et al.*, 2020), teknik konstruksi dan properti, teknik elektronika (Haryani *et al.*, 2021), teknik mesin (Lia *et al.*, 2020), teknik kendaraan ringan (Ulhaq *et al.*, 2021; Wibowo *et al.*, 2021), teknik sepeda motor (Ningtyas *et al.*, 2022), farmasi (Wiratma & Yuliamastuti, 2023), dan sebagainya. Hasilnya memperlihatkan bahwa penguasaan konsep kimia yang dibutuhkan bidang keahlian kejuruannya sangat penting bagi siswa. Hal ini disebabkan karena konsep kimia dapat digunakan sebagai dasar dalam mengembangkan berbagai bidang keahlian (Irawan *et al.*, 2024), menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari, teknologi, dan bidang lainnya (Lehn, 2015; Yulastini *et al.*, 2018), serta menjadi penunjang pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan di berbagai pekerjaan kejuruan (Yağcı & Çevik, 2017).

Proses pembelajaran dapat melibatkan tiga komponen utama, yaitu bahan ajar, guru, dan siswa (Anwar, 2023, 2024). Dengan begitu, konten kimia yang terintegrasi dengan konteks kejuruannya dapat diakomodir melalui bahan ajar yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan kompetensi keahlian bidang kejuruan (Afinda *et al.*, 2023; Febrianto *et al.*, 2019; Wiyarsi *et al.*, 2020). Bahan ajar merupakan bahan atau panduan materi yang berfungsi untuk mendukung jalannya proses

pembelajaran (Remillard & Heck, 2014). Oleh karena itu, beberapa penelitian menyarankan pentingnya dalam mengembangkan dan mengimplementasikan bahan ajar yang inovatif, seperti bahan ajar kimia berbasis konteks (Broman *et al.*, 2022; Prins *et al.*, 2018; Sumarna *et al.*, 2023; van Dulmen *et al.*, 2023; Vos, 2010; Vos *et al.*, 2010, 2011; Wei & Long, 2021), khususnya dengan konteks kejuruan di SMK (Dinihari *et al.*, 2021; Febrianto *et al.*, 2019; Firdaus *et al.*, 2024; Haryani *et al.*, 2021; Holisoh *et al.*, 2023; Wiyarsi, Damanhuri, *et al.*, 2020; Wiyarsi *et al.*, 2017, 2019).

Di sisi lain, minat dan sikap siswa SMK terhadap pembelajaran kimia masih rendah (Adodo & Gbore, 2012; Rahmawati *et al.*, 2021; Wiyarsi *et al.*, 2015, 2017). Akibatnya, siswa kurang memperhatikan pelajaran kimia (Wiyarsi *et al.*, 2020). Salah satu faktor penyebabnya yaitu konten kimia yang termuat pada bahan ajar kurang bermakna (Wiyarsi *et al.*, 2020; Wiyarsi *et al.*, 2017) atau kurangnya integrasi konten kimia dengan konteks kejuruannya (Fadilah *et al.*, 2020; Nordby *et al.*, 2017; Wiyarsi *et al.*, 2017). Oleh karena itu, dengan adanya pembelajaran kimia yang bermakna, diharapkan siswa dapat menguasai konsep kimia secara utuh serta dapat mengaplikasikannya untuk memecahkan berbagai permasalahan terkait bidang kejuruannya.

Pembelajaran yang bermakna di SMK tidak hanya bergantung pada integrasi konten kimia dengan konteks kejuruannya, tetapi juga pada pendekatan yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills*, HOTS) (Mutohhari *et al.*, 2021; Suharno *et al.*, 2020; Sutrisno *et al.*, 2020). Kurangnya penekanan pada keterampilan seperti berpikir kritis, kreativitas, dan/atau pemecahan masalah dapat berdampak negatif pada kesiapan lulusan dalam dunia kerja (Haryani *et al.*, 2022; Mutohhari *et al.*, 2021; Sawitri *et al.*, 2023). Oleh karena itu, salah satu kebutuhan yang harus dilakukan adalah menyediakan pembelajaran kimia dengan konteks kejuruan yang juga disusun untuk membangun keterampilan berpikir kritis (Haryani *et al.*, 2021, 2022; López *et al.*, 2023; Sawitri *et al.*, 2023; Wahyuni *et al.*, 2020). Pembelajaran kimia yang bermakna dan efektif dapat dicapai dengan penggunaan bahan ajar yang mampu

mengintegrasikan kebutuhan siswa tersebut (Dinihari *et al.*, 2021; Fadilah *et al.*, 2020; Nalarita & Listiawan, 2018; Sawitri *et al.*, 2023).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan bahan ajar kimia yang terintegrasi dengan konteks kejuruan dapat membantu siswa untuk mengaplikasikan konsep kimia ke dalam praktik bidang kejuruannya. Selain itu, dengan mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis pada bahan ajar tersebut, siswa diharapkan tidak hanya mampu memahami konsep kimia secara utuh, tetapi juga dapat menganalisis, mengevaluasi, dan menafsirkan informasi secara objektif untuk memecahkan masalah secara logis dan rasional dalam bidang kejuruannya.

Dalam upaya meningkatkan motivasi siswa dalam proses pembelajaran, kita dapat menggunakan bahan ajar yang dikemas secara inovatif dan didukung oleh teknologi. Salah satu bahan ajar yang mendukung hal tersebut adalah *electronic book (e-book)* (Christiansen *et al.*, 2024; Tlili *et al.*, 2022). Beberapa penelitian tentang penerapan *e-book* melaporkan bahwa penggunaan *e-book* mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dibandingkan dengan buku cetak (Al-Qatawneh *et al.*, 2019; Alsalhi *et al.*, 2020; Radović *et al.*, 2020) dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan cara meningkatkan waktu yang dihabiskan siswa untuk aktivitas dan sumber daya *e-book* (Abuloum *et al.*, 2019; Sheen & Luximon, 2021). Akibatnya, penggunaan *e-book* dapat membuat pembelajaran lebih menyenangkan (Kirk *et al.*, 2012) dan mampu memperdalam penguasaan konsep siswa terhadap materi pembelajaran (Alhammad & Ku, 2019; Sheen & Luximon, 2021).

SMK Teknik Penyempurnaan Tekstil (TPT) merupakan salah satu SMK yang ada di Indonesia. Berdasarkan Kemendikbudristek Nomor 244/M/2024, SMK kompetensi keahlian TPT termasuk ke dalam bidang keahlian Teknologi Manufaktur dan Rekayasa dan program keahlian Teknik Tekstil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan bahan ajar di SMK kompetensi keahlian TPT masih sangat kurang (Royhan, 2024). Sementara itu, penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran kimia pada bidang keahlian tekstil sangat terbatas pada pendidikan menengah (Irawan *et al.*, 2024). Padahal, pendidikan menengah

kejuruan pada bidang keahlian tekstil memerlukan pembelajaran kimia (Corrigan & Fensham, 2002).

Analisis kebutuhan konten dan konteks kimia pada SMK kompetensi keahlian TPT telah dilakukan. Salah satu materi kimia yang relevan untuk dikembangkan bahan ajarnya adalah materi benzena dan turunannya (Royhan, 2024; Royhan *et al.*, 2025). Benzena sebagai senyawa aromatik memiliki peranan penting dalam proses industri tekstil, seperti sintesis zat warna (Fessenden & Fessenden, 1982; Shore, 2002; Solomons *et al.*, 2016) dan pengaruhnya pada pencelupan bahan tekstil (Bechtold & Pham, 2023; Shore, 2002; Sunarto, 2008). Dengan demikian, pemahaman yang baik tentang konsep benzena sangat diperlukan oleh siswa SMK TPT untuk mengembangkan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan kejuruannya.

Dalam konteks pengembangan bahan ajar, banyak metode atau model yang telah digunakan, diantaranya yaitu Model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*), 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), dan Metode 4STMD (*Four Steps Teaching Material Development*) (Anwar, 2023, 2024). Baik model ADDIE maupun 4D tidak secara khusus digunakan untuk mengembangkan bahan ajar (Anwar, 2023) melainkan model umum yang sering diterapkan untuk perencanaan pembelajaran (*Instructional Design*) (Branch, 2009; Molenda, 2015; Molenda *et al.*, 1996). Baik ADDIE maupun 4D masih memiliki kekurangan dalam menjelaskan kriteria dan langkah spesifik dalam mengembangkan bahan ajar (Anwar, 2023, 2024). Metode 4STMD menawarkan solusi dengan menyediakan tahapan, langkah, dan kriteria yang jelas, sehingga mempermudah pengembang bahan ajar untuk merancang bahan ajar secara sistematis. Metode ini dilengkapi tabel dan instrumen untuk mengintegrasikan konten dan konteks yang dibutuhkan, memastikan bahan ajar yang mudah dipahami bagi siswa, serta memungkinkan hasil pengembangan yang lebih terstruktur dan dapat diukur secara objektif (Anwar, 2023, 2024; Anwar & Sumarna, 2022).

Dengan mengintegrasikan bahan ajar kimia dengan konteks kejuruan ke dalam proses pembelajaran SMK TPT, guru dapat memfasilitasi siswa untuk memahami konsep kimia melalui pendekatan yang lebih kontekstual dan relevan

dengan kebutuhan kejuruan siswa pada bidang tekstil. Dalam hal ini, bahan ajar yang digunakan berupa *e-book* pada konsep benzena dan turunannya dengan konteks pencelupan zat warna tekstil pada mata pelajaran pencelupan. Oleh karena itu, judul penelitian ini adalah “Pengembangan *E-Book* Benzena Dengan konteks Pencelupan Zat Warna Tekstil Menggunakan 4STMD untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK TPT”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Uraian latar belakang di atas merujuk pada masalah penelitian yang berfokus pada “Bagaimana peran *e-book* benzena dengan konteks pencelupan zat warna tekstil yang dikembangkan menggunakan 4STMD dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMK TPT?”. Adapun beberapa pertanyaan penelitian dari permasalahan tersebut yaitu:

1. Bagaimana karakteristik *e-book* benzena dengan konteks pencelupan zat warna tekstil untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMK TPT?
2. Bagaimana kelayakan *e-book* benzena dengan konteks pencelupan zat warna tekstil untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMK TPT?
3. Bagaimana keterpahaman *e-book* benzena dengan konteks pencelupan zat warna tekstil untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMK TPT?
4. Bagaimana peningkatan penguasaan konsep siswa setelah menggunakan *e-book* benzena dengan konteks pencelupan zat warna tekstil?
5. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan *e-book* benzena dengan konteks pencelupan zat warna tekstil?
6. Bagaimana hubungan antara penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan *e-book* benzena dengan konteks pencelupan zat warna tekstil?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah ditetapkan untuk memperjelas fokus dan mengarahkan cakupan penelitian yang akan dilakukan. Dalam penelitian ini, pembatasan masalah yang ditetapkan yakni sebagai berikut:

1. Uji kelayakan bahan ajar (*e-book*) merujuk pada kriteria kelayakan standar Pusat Perbukuan (Pusbuk) Kemendikbudristek, yang terdiri dari aspek legalitas dan norma/moralitas, materi/substansi, bahasa, penyajian, serta desain dan grafika.
2. Uji keterpahaman menunjukkan tingkat kemudahan bahan ajar (*e-book*) berdasarkan ide pokok dari setiap teks yang ada pada bahan ajar.
3. Aspek keterampilan berpikir kritis yang digunakan mengikuti teori Ennis (1985) dan Ennis (2011). Sebanyak 9 dari 12 indikator berpikir kritis digunakan dalam penelitian ini, yaitu menganalisis argumen, bertanya & menjawab pertanyaan, mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber, mengamati & mempertimbangkan hasil observasi, membuat induksi & mempertimbangkan hasilnya, membuat & menentukan hasil pertimbangan, mendefinisikan istilah & mempertimbangkan hasilnya, mengidentifikasi asumsi, serta memutuskan suatu tindakan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan *e-book* benzena dengan konteks pencelupan zat warna tekstil yang dikembangkan menggunakan metode 4STMD untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMK TPT.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah hasil atau dampak positif yang diharapkan dari penelitian yang akan dilakukan. Dalam penelitian ini, beberapa manfaat yang dapat diberikan diantaranya yaitu:

1. Dari segi teori, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori dalam pendidikan kimia karena menyediakan bahan ajar kimia berupa *e-book* dengan konteks kejuruan dan memberikan bukti empiris terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa.

2. Dari segi kebijakan, penelitian ini mendukung kebijakan SMK yang mengedepankan relevansi kurikulum dengan kebutuhan industri, dimana temuan penelitian ini dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam mengembangkan kebijakan terkait pengadaan bahan ajar yang relevan, inovatif, dan kontekstual di SMK.
3. Dari segi praktik, penelitian ini memberikan solusi untuk memfasilitasi kebutuhan bahan ajar kimia yang terintegrasi dengan konteks kejuruan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMK TPT. Temuan penelitian ini juga diharapkan dapat membantu guru untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep kimia (benzena dan turunannya) dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa di SMK TPT.

1.6 Struktur Organisasi Penelitian

Penelitian ini terdiri atas lima BAB, yaitu:

1. BAB I (Pendahuluan): Membahas latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi penelitian.
2. BAB II (Tinjauan Pustaka): Berisi teori, konsep, prinsip, kerangka kerja, dan tinjauan pustaka yang relevan dengan topik penelitian.
3. BAB III (Metode Penelitian): Menjelaskan metode penelitian, instrumen yang digunakan, serta langkah-langkah untuk menjawab pertanyaan penelitian melalui teknik pengumpulan dan teknik analisis data.
4. BAB IV (Hasil dan Pembahasan): Menguraikan hasil penelitian dan pembahasannya untuk menjawab pertanyaan penelitian.
5. BAB V (Kesimpulan, Implikasi, dan Rekomendasi): Menyajikan kesimpulan penelitian dan implikasi dari hasil penelitian. Selain itu, disajikan juga rekomendasi pembaca serta pihak-pihak yang berkepentingan untuk penelitian di masa depan.