

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, dunia pendidikan menghadapi tantangan untuk mengembangkan keterampilan yang diperlukan agar peserta didik dapat beradaptasi dengan lingkungan sosial mereka. Pengembangan keterampilan ini telah dirumuskan dalam bentuk keterampilan abad ke-21 (*21st Century Skills*). Menurut Binkley *et al.* (dalam Griffin & Care, 2015), keterampilan abad ke-21 adalah kemampuan dan atribut yang dapat diajarkan atau dipelajari untuk meningkatkan cara berpikir, belajar, bekerja, dan hidup di dunia. Keterampilan ini mencakup kreativitas dan inovasi, berpikir kritis/pemecahan masalah/pengambilan keputusan, belajar cara belajar/metakognisi, komunikasi, kolaborasi (kerja tim), literasi informasi, literasi TIK, kewarganegaraan (lokal dan global), keterampilan hidup dan karir, serta keterampilan pribadi dan tanggung jawab sosial (termasuk kesadaran budaya dan kompetensi).

Fadel (dalam Schleicher, 2012) mengidentifikasi dimensi-dimensi pendidikan abad ke-21 ke dalam 3 macam dimensi, yaitu pengetahuan, keterampilan, karakter, dan *meta-layer*. Dalam dimensi keterampilan, hasil dari pendidikan yang dibutuhkan adalah keterampilan tingkat tinggi atau *high-order thinking skills* (HOTS) seperti 4C (*Creativity, Critical thinking, Communication, Collaboration*). Norris dan Ennis (dalam Brookhart, 2010) mendefinisikan berpikir kritis sebagai pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus pada pengambilan keputusan (*decision-making*) tentang apa yang harus diyakini atau dilakukan (Brookhart, 2010). Berpikir kritis dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (*decision-making*) (Kallet, 2014).

Pengambilan keputusan (*decision-making*) merupakan salah satu hasil keterampilan yang diharapkan dari pembelajaran abad ke-21 dan termasuk kedalam kategori keterampilan berpikir tingkat tinggi. *Decision-making* dianggap sebagai salah satu keterampilan sosial yang paling penting dan harus dibagikan kepada

peserta didik sejak awal menerima pendidikan. Hal ini disebabkan manusia normalnya akan selalu mengambil keputusan setiap saat. (Abdelmoneim *et al.*, 2022). *Decision-making* digambarkan sebagai proses pengumpulan informasi yang diperlukan untuk memecahkan suatu masalah, menghasilkan opsi, dan memilih opsi yang paling tepat di antara opsi tersebut (Samancı & Mazlumoglu, 2023). Proses ini melibatkan individu dalam memilih, menerapkan, dan mengevaluasi kembali alternatif pilihan yang akan menghasilkan hasil paling efektif. Adair (2007) mendefinisikan *decision making* sebagai proses dalam memutuskan tindakan apa yang harus diambil, yang biasanya melibatkan pilihan di antara banyak opsi.

Dalam upaya untuk mengembangkan *decision-making skills* pada pembelajaran abad ke-21, para profesional di bidang sains telah menggunakan pembelajaran kontekstual dengan mengaitkan konten pembelajaran dengan *socio-scientific issues* (SSI) (Zeidler & Keefer, 2003; Sakamoto *et al.*, 2021). Pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang menekankan hubungan antara materi pelajaran dengan kehidupan nyata yang mereka hadapi (Sinaga & Silaban, 2020). Pembelajaran kontekstual mendorong peserta didik untuk dapat membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan kehidupan sehari-hari, serta membangun konsep-konsep pengetahuan yang mereka dapat dari proses belajar.

Kerangka sains PISA 2025 mendefinisikan kompetensi yang dikembangkan melalui pendidikan sains. Kompetensi ini dianggap sebagai capaian utama yang harus diraih peserta didik dalam pendidikan, untuk terlibat dengan isu-isu sains, gagasan-gagasan sains, dan menggunakannya untuk *decision-making* (OECD, 2023). Dapat diketahui bahwa pada *decision-making skill* merupakan salah satu tujuan kompetensi yang ingin dicapai pada kerangka PISA 2025. Hal ini dicantumkan secara langsung pada kompetensi sains poin ketiga (meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan), yang merupakan tambahan kompetensi baru pada kerangka PISA 2025, dan pada kompetensi ilmu lingkungan poin kedua (membuat keputusan berdasarkan informasi untuk bertindak berdasarkan evaluasi berbagai sumber bukti

dan penerapan pemikiran kreatif dan sistematis untuk memperbarui dan mempertahankan lingkungan).

Pengambilan keputusan dalam pendidikan sains dapat diartikan sebagai kemampuan peserta didik untuk mendiskusikan dan menafsirkan SSI yang kompleks serta memahami pengetahuan yang berkaitan dengan aspek ekonomi, sosial, dan politik. Kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk membuat keputusan dalam konteks SSI merupakan inti dari literasi sains, yang memberikan dasar teoretis bagi pengambilan keputusan dalam kerangka literasi sains (Ardwiyanti & Prasetyo, 2020). Pencapaian literasi sains pelajar Indonesia secara global melalui Program for International Student Assessment (PISA) dapat menggambarkan kinerja pengambilan keputusan. Meskipun Indonesia telah berpartisipasi aktif dalam PISA sejak tahun 2000, hasilnya masih berada di kategori sepuluh terbawah di antara negara-negara OECD lainnya. Berdasarkan laporan PISA 2022, skor literasi sains Indonesia turun 13 poin dari yang diperoleh pada tahun 2018. Oleh karena itu, penting untuk merancang pengajaran yang berorientasi pada pengambilan keputusan dalam SSI yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Upaya ini penting karena penerapan SSI ke dalam kurikulum pendidikan sains dan ruang kelas sehari-hari masih menghadapi berbagai kesulitan (Ardwiyanti & Prasetyo, 2020).

Isu sosio-saintifik (SSI) adalah masalah nyata yang belum terpecahkan, kompleks, dan kontroversial. Masalah ini melibatkan hubungan erat antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat yang dapat dilihat dari berbagai perspektif seperti sosial, etika, ekonomi, lingkungan, dan politik (López-Fernández *et al.*, 2022). SSI umumnya bersifat kontroversial dan memerlukan penalaran moral atau evaluasi etika dalam proses pengambilan keputusan terkait solusi potensial untuk masalah tersebut. Tujuannya agar isu-isu ini menjadi relevan secara pribadi dan menarik bagi peserta didik, memerlukan penalaran berbasis bukti, dan menyediakan konteks untuk memahami informasi ilmiah (Zeidler & Nichols, 2009).

Dalam pembelajaran sains berbasis SSI, peserta didik terlibat dalam diskusi, debat, dan argumentasi yang mengharuskan mereka mendasarkan pendapat pada

bukti. Mengatasi SSI dalam pelajaran sains membantu peserta didik memahami pengetahuan ilmiah dengan memberikan konteks yang bermakna, sehingga mereka dapat menghubungkan pengetahuan yang diperoleh di sekolah dengan kehidupan sehari-hari. Dengan cara ini, pelajaran SSI berkontribusi pada pengembangan keterampilan pengambilan keputusan peserta didik (Bayram-Jacobs *et al.*, 2019)

Beberapa peneliti menekankan pentingnya menciptakan lingkungan pembelajaran berbasis konteks dalam sains, yang berfungsi sebagai saluran untuk mempelajari pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai. Lingkungan pembelajaran ini tidak hanya meningkatkan pemahaman kimia tetapi juga membantu peserta didik mengaitkan kimia dengan kehidupan sehari-hari. Pengajaran SSI dalam kelas kimia dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang melibatkan aspek kognitif, sikap, dan afektif. Berpikir kritis sangat penting di masyarakat saat ini, dan pendidikan harus mempersiapkan peserta didik untuk menjadi warga negara yang kompeten, mampu membuat keputusan yang rasional dalam berbagai situasi atau ketika menghadapi masalah sehari-hari yang melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya kimia (López-Fernández *et al.*, 2022).

Beberapa contoh permasalahan SSI lokal yang banyak terjadi di Indonesia adalah permasalahan sampah plastik. Plastik adalah material yang terbuat dari bahan sintesis dan memiliki sifat yang ringan, kuat, dan tahan lama. Namun, plastik juga memiliki resistensi terhadap lingkungan yang buruk. Plastik sulit untuk terurai secara alami dan membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terdekomposisi (Nofiyanti *et al.*, 2023). Sampah plastik yang sulit terurai menimbulkan masalah lingkungan. Banyaknya pencemaran lingkungan oleh sampah plastik di Indonesia disebabkan kurang seimbangnya antara volume sampah dengan usaha penanganannya. Volume sampah plastik yang terus meningkat akan berdampak pada semakin beratnya pengolahan sampah di tempat pembuangan akhir sampah (Anindynta *et al.*, 2021). Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan pokok yang dihadapi saat ini yang dapat berdampak buruk pada manusia maupun lingkungan karena sifatnya yang *non-biodegradable* (Wahyudi *et al.*, 2016).

Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2022), timbunan sampah nasional pada tahun 2022 mencapai 70 juta ton dengan komposisi sampah plastik sebesar 18,09%. Menurut data dari Pusat Penelitian Kelautan, sekitar 0,8 – 2,7 juta ton sampah plastik masuk ke laut setiap tahunnya (Meijer *et al.*, 2021). Jika hal ini terus berlanjut, pada tahun 2050 akan lebih banyak plastik di laut daripada ikan (Pratama & Carrollina, 2020). Selain itu, di darat, jumlah sampah plastik juga semakin meningkat dengan meningkatnya penggunaan produk plastik sekali pakai. Hal ini mengakibatkan penumpukan sampah plastik yang berdampak buruk pada lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, diperlukan upaya bersama untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai, meningkatkan pengolahan dan daur ulang sampah plastik (Nofiyanti *et al.*, 2023).

Saat ini, masyarakat berupaya mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan dengan semakin fokus pada penelitian dan pengembangan untuk mencegah limbah dan polusi plastik. Namun, pencegahan total terhadap pembentukan bahan limbah dan polusi plastik tidak selalu memungkinkan. Untuk mendukung tujuan tersebut, terdapat minat besar dalam pengembangan bahan biodegradable dari sumber daya hayati, yang disebut 'biopolimer' atau 'polimer berbasis bio', sebagai alternatif polimer berbasis petrokimia. Biopolimer ini dianggap sebagai solusi potensial untuk pengelolaan limbah dan masalah lingkungan. Biopolimer dapat diproduksi dari berbagai sumber, termasuk produk kaya karbohidrat dari sektor pertanian (polimer alami) seperti polihidroksialkanoat, pati, dan selulosa (Lambert, 2015). Pengetahuan mengenai polimer secara umum termasuk dalam lingkup materi makromolekul yang merupakan materi kimia wajib yang tercantum dalam kurikulum di Indonesia dan diajarkan dalam pembelajaran kimia.

Pembelajaran saat ini memerlukan bahan ajar atau alat pembelajaran yang menarik untuk meningkatkan minat belajar peserta didik dan meningkatkan efektivitas pembelajaran. Di era digital seperti sekarang, ada pula tuntutan untuk menyediakan bahan ajar yang memungkinkan untuk digunakan kapan saja dan dimana saja. Oleh karena itu, e-modul dapat menjadi bahan ajar yang memungkinkan peserta didik belajar dimana saja dan kapan saja (Matsun & Saputri, 2020). E-modul diartikan sebagai bahan ajar yang dapat menampilkan informasi

dalam format buku yang kemudian disajikan secara elektronik yang mudah dibaca menggunakan gadget atau ponsel (Elvarita *et al.*, 2020).

Penggabungan pembelajaran kontekstual melalui pendekatan *socio-scientific issues* pada topik pemanfaatan biopolimer untuk mengurangi sampah plastik melalui e-modul diharapkan dapat melatih keterampilan pengambilan keputusan peserta didik. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul dengan Pendekatan Socio-scientific Issues (SSI) pada Topik Pemanfaatan Biopolimer sebagai Pengganti Plastik untuk Melatih *Decision-making Skills*”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijabarkan, maka masalah utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah ‘bagaimana melatih *decision-making skill* melalui pengembangan e-modul dengan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) pada topik pemanfaatan biopolimer sebagai pengganti plastik?’. Masalah utama tersebut dijabarkan dalam beberapa pertanyaan penelitian berikut ini :

- 1) Bagaimana desain e-modul dengan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) pada topik pemanfaatan biopolimer sebagai pengganti plastik untuk melatih *decision-making skills*?
- 2) Bagaimana hasil validasi ahli e-modul dengan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) pada topik pemanfaatan biopolimer sebagai pengganti plastik untuk melatih *decision-making skills*?
- 3) Bagaimana uji keterbacaan e-modul dengan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) pada topik pemanfaatan biopolimer sebagai pengganti plastik untuk melatih *decision-making skills*?
- 4) Bagaimana respon peserta didik terhadap e-modul dengan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) pada topik pemanfaatan biopolimer sebagai pengganti plastik untuk melatih *decision-making skills*?

1.3. Pembatasan Masalah

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, agar pembahasan tidak terlalu melebar, maka penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

- 1) Masalah SSI yang difokuskan adalah permasalahan sampah plastik.
- 2) Materi kimia yang menjadi target penelitian adalah materi makromolekul (polimer) yang diajarkan di kelas 12.
- 3) E-Modul yang digunakan dapat diakses melalui *platform* digital.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-modul dengan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) pada topik pemanfaatan biopolimer sebagai pengganti plastik untuk melatih kemampuan *decision making* peserta didik yang tervalidasi dan teruji aspek keterbacaannya.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak terkait, diantaranya :

- 1) Bagi pendidik
 - a. Pendidik dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai acuan menerapkan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) pada pembelajaran kimia untuk melatih *decision-making skills* peserta didik.
 - b. Pendidik dapat termotivasi untuk lebih banyak melakukan pembelajaran kimia secara kontekstual dengan mengambil permasalahan *socio-scientific issues* lokal maupun global.
 - c. Pendidik dapat memperoleh inovasi dalam pembelajaran kimia yang dapat membantu meningkatkan *decision-making skills* peserta didik.
- 2) Bagi peserta didik
 - a. Peserta didik mampu memahami pembelajaran kimia melalui pembelajaran kontekstual dengan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI).
 - b. Peserta didik dapat mengaplikasikan pengetahuan konten kimia yang dimilikinya pada isu-isu di kehidupan dan lingkungan di sekitarnya.
 - c. Peserta didik terlatih untuk membuat keputusan yang menerapkan prinsip keberlanjutan untuk menyelesaikan permasalahan disekitarnya.

- 3) Bagi peneliti
 - a. Sebagai bahan rujukan dalam penelitian pendidikan terkait pengembangan pembelajaran kimia untuk melatih kemampuan *decision-making* peserta didik
 - b. Sebagai bahan rujukan untuk mengembangkan pembelajaran menggunakan pendekatan konteks *socio-scientific issues* dengan pendekatan konteks tertentu dalam pembelajaran kimia

1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul dengan Pendekatan *Socio-scientific Issues* (SSI) pada Topik Pemanfaatan Biopolimer sebagai Pengganti Plastik untuk Melatih *Decision-making Skills*” tersusun menjadi 5 bab, yaitu pendahuluan, kajian pustaka, metodologi penelitian, temuan dan pembahasan, serta kesimpulan.

1. Bab I (Pendahuluan) membahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab II (Kajian Pustaka) menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.
3. Bab III (Metode Penelitian) menjelaskan mengenai desain penelitian, alur penelitian, partisipan dan lokasi penelitian, instrumen penelitian, dan teknik analisis data.
4. Bab IV (Temuan & Pembahasan) memaparkan hasil temuan dari penelitian yang dilakukan.
5. Bab V (Simpulan, Implikasi, & Rekomendasi) menjelaskan simpulan, implikasi, dan rekomendasi.