

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan dan juga meningkatkan kapasitas masyarakat untuk mengatasi isu lingkungan dan pembangunan. Pendidikan juga perlu mempersiapkan generasi yang memiliki keterampilan mengatasi masalah terutama pada fenomena lingkungan (Fauziah, Suryati & Mashami, 2016). Masyarakat yang adil dan harmonis mustahil diwujudkan tanpa adanya pendidikan yang bermakna. Setiap individu seharusnya hidup berdampingan secara berkelanjutan agar berpandangan dan berperilaku sebagai individu dan masyarakat yang baik, sehingga pendidikan harus dimodifikasi sedemikian rupa supaya tercapai masyarakat yang harmonis dan berkelanjutan untuk keberlangsungan hidup dan kesejahteraan generasi sekarang dan nanti.

*Education for Sustainable Development* (ESD) dicanangkan sebagai salah satu agenda abad 21 dengan tujuan untuk meningkatkan kontribusi pendidikan untuk mewujudkan masyarakat yang lebih adil dan berkelanjutan (UNESCO, 2020). *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 4 menyatakan pentingnya pembelajar seumur hidup dengan target pada poin 4.7 yaitu memastikan bahwa semua peserta didik mendapatkan pengetahuan dan keterampilan untuk menjadi pelopor pembangunan berkelanjutan dan ESD ditunjukkan untuk semua usia. Peran pemerintah sangat penting dalam memfasilitasi sektor pendidikan yang menjadi jembatan untuk seluruh tujuan SDGs dengan mempelajari sektor lain selain pendidikan dan memasukkan hal tersebut ke dalam rencana pembelajaran untuk semua jenjang pendidikan (Iyengar & Caman, 2023).

ESD dipahami sebagai usaha untuk mewujudkan SDGs sebagai alternatif strategi pada bidang pendidikan untuk mempersiapkan generasi yang mempunyai kebiasaan yang berkelanjutan (Salam & Hamdu, 2022). ESD berfokus pada persiapan masa depan generasi muda untuk menjadi warga negara yang dapat bertanggungjawab. Peserta didik harus berkontribusi dalam masyarakat dan mengupayakan masyarakat masa depan secara berkelanjutan. Peserta didik harus belajar bertanggungjawab atas pribadinya dan generasi mendatang sesuai rencana

pembangunan berkelanjutan (Burmeister, Rauch & Eilsk, 2012). ESD merupakan proses belajar sepanjang hayat yang bertujuan untuk memberitahukan dan mengikutsertakan masyarakat agar kreatif dan mempunyai keterampilan dalam sosial literasi, saintifik, dan menyelesaikan masalah, kemudian berjanji untuk bertanggungjawab atas pribadinya dan kelompok. Sikap ini akan menjaga lingkungan yang sejahtera di masa depan (Amyyana, Paristiowati & Kurniadewi, 2017). Berdasarkan pemaparan tersebut, ESD sangat mendukung peningkatan literasi sains peserta didik.

Literasi sains dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengimplementasikan pengetahuannya untuk mengidentifikasi pertanyaan, membangun pengetahuan baru, memaparkan penjelasan ilmiah, dan kemampuan mengembangkan pola pikir reflektif sehingga dapat berpartisipasi dalam mengatasi isu-isu sains (Suparya, Suastra & Arnyana, 2022). Literasi sains sangat penting untuk mengembangkan kemampuan kreatif dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup (Ekantini & Wilujeng, 2018).

Kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia tergolong dalam kategori rendah. Hal ini dibuktikan dengan laporan *Organisation for Economic Coperation and Development* (OECD) melalui hasil tes *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2022, Indonesia berada pada peringkat 66 dari 79 negara dengan skor 383 dari skor rata-rata keseluruhan negara yaitu 384 (OECD, 2023). Hal tersebut menandakan peserta didik Indonesia banyak yang belum mampu menganalisis dan menerapkan konsep sains untuk menuntaskan masalah (Khery, Sarjan, Nufida & Ahzan, 2022). Literasi sains yang rendah ini dapat disebabkan karena peserta didik hanya menghafal materi bukan memahami materi apalagi mengaitkan sains dengan kehidupan nyata. Narestifuri & Hidayah (2021) mengungkapkan, peserta didik merasa bosan apabila belajar dengan buku pelajaran yang tersedia dan waktu yang diluangkan oleh peserta didik untuk membaca buku masih kurang, sedangkan kemampuan membaca merupakan faktor utama kemampuan literasi sains peserta didik dalam memperoleh dan memahami

informasi serta menghubungkannya dengan permasalahan keseharian sehingga memperoleh kesimpulan yang tepat (Rusdi, Sipahutar & Syarifuddin, 2017).

Nilai-nilai ESD penting untuk diperkenalkan kepada peserta didik sejak dini yang harapannya peserta didik akan memiliki nilai-nilai keberlanjutan agar mampu mengidentifikasi berbagai persoalan lingkungan, menemukan solusinya, dan mempertahankan kelestarian lingkungan alam (Rohmawati & Roshayanti, 2021). Salah satu implementasi ESD pada proses pembelajaran adalah menyisipkan nilai-nilai ESD ke dalam pembelajaran IPA termasuk kimia. Pembelajaran kimia merupakan mata pelajaran yang mempunyai peran dalam implementasi pembelajaran berkelanjutan untuk membekali dan meningkatkan kesadaran peserta didik terhadap isu lingkungan. Berbagai konsep dalam pembelajaran kimia berkaitan dengan masalah lingkungan sehingga merangsang kreativitas dan inovasi peserta didik dengan menggunakan konsep kimia dasar untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan (Perkasa, Agrippina & Wiraningtyas, 2017). Bukan hanya konsep strategis, topik, dan materi, tetapi pembelajaran kimia harus dapat menyampaikan pengalaman belajar yang meningkatkan literasi sains peserta didik, salah satunya dengan dibuatkan bahan ajar yang berbasis nilai ESD dan literasi sains (Suara, Suryati, Hatimah & Salim, 2023).

Bahan ajar merupakan komponen yang sangat penting dalam pelaksanaan pendidikan. Bahan ajar dapat dibuat dalam bentuk yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik materi ajar yang disampaikan (Magdalena, Sundari, Nurkamilah, Nasrullah & Amalia, 2020). Bahan ajar berbasis ESD dan literasi sains sangat penting untuk dikembangkan pada pembelajaran kimia karena peserta didik dapat memperoleh keterampilan berproses agar dapat berpartisipasi dalam masyarakat dengan menemukan konsep, teori, fakta sehingga dapat memahami masalah lingkungan yang dihadapi serta membawa masyarakat lebih berkelanjutan (Rambe & Khairuna, 2022). Pemilihan bahan ajar yang tepat untuk menerapkan ESD dan literasi sains sangat penting untuk dilakukan yang tujuannya agar peserta didik dapat memahami dan menerapkan konsep dan konten yang telah dipelajari dalam mengatasi permasalahan yang terjadi. Walaupun bahan ajar sudah tepat, metode mengajar yang berpusat pada pendidik akan mengurangi interaksi dengan

peserta didik yang akan membuat pelajaran kurang menarik (Raharjo, Suryati & Khery, 2017).

Bahan ajar berbasis kompetensi yang dapat digunakan secara mandiri tanpa pengarahan pendidik sehingga peserta didik lebih aktif saat pembelajaran adalah modul (Negara, Suherman & Yayat, 2019). Mohammadnia & Moghadam (2019) menyatakan bahwa perlu dilakukan pengembangan modul dikarenakan buku pelajaran yang memuat nilai-nilai keberlanjutan masih langka. Selain itu, bahan ajar harus menyesuaikan dengan berkembangnya zaman apalagi teknologi dan kelengkapan sarana prasarana yang dimiliki oleh sekolah atau peserta didik pribadi sudah semakin baik. Modul yang dihubungkan dengan teknologi disebut sebagai *electronic module* atau disebut e-modul yang memfasilitasi berbagai tampilan interaktif yang dapat menambah daya tarik dan memotivasi belajar mandiri. E-modul adalah bahan ajar mandiri yang disajikan dalam format digital yang diakses melalui komputer maupun gawai (Cheva & Zainul, 2019). E-modul harus memuat materi, metode, dan evaluasi serta sesuai sitematika perancangan dan menarik dengan menyuguhkan gambar, animasi, video, audio, tautan, dan navigasi sehingga peserta didik dapat mengonstruksi materi yang sukar dipahami (Wardhana, Nabilah, Dewitasari & Hidayah, 2022).

Mengembangkan e-modul merupakan salah satu upaya yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Pengembangan e-modul interaktif sangat layak dan efektif penggunaannya dalam pencapaian literasi sains, hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian oleh Wardhana *et al.*, (2022) yang menunjukkan bahwa implementasi skala terbatas “E-modul Interaktif berbasis *Nature of Science* (NoS) pada Perkembangan Teori Atom Guna Meningkatkan Level Kognitif Literasi Sains Peserta Didik” layak dengan nilai 91%. Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh Suryati, Surningsih & Mashami (2022) menunjukkan bahwa “E-modul Interaktif Reaksi Redoks dan Elektrokimia Berbasis *Nature of Science* (NoS) untuk Penumbuhan Literasi Sains Siswa” layak dengan rerata persentase sebesar 86,8%. Berdasarkan penelitian tersebut, e-modul interaktif memungkinkan digunakan pada pembelajaran kimia untuk meningkatkan literasi sains dalam menghubungkan konsep-konsep ilmu kimia yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari.

Kehidupan manusia berhubungan erat dengan ilmu kimia seperti produk-produk kimia yang sering digunakan sehari-hari. Pembelajaran kimia berperan penting untuk mengedukasi hal-hal dasar pada materi kimia sehingga harus memfokuskan pemahaman peserta didik tentang kontribusi kimia pada masyarakat dan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengevaluasi permasalahan yang berkaitan dengan kimia (Jegstad & Sinnes, 2015). Salah satu materi kimia yang berperan penting dalam keseharian adalah materi elektrokimia utamanya pada penggunaan baterai.

Sejak awal ditemukannya, baterai terus mengalami perkembangan menyesuaikan dengan kebutuhan manusia. Baterai yang paling banyak digunakan saat ini adalah baterai ion-litium dengan pengaplikasian di banyak hal seperti pada gawai sampai pada kendaraan listrik. Namun, baterai juga memiliki masa pakai yang terbatas sehingga akan menjadi limbah baterai yang termasuk ke dalam limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) karena beberapa jenis baterai menggunakan material seperti timbal, kadmium, mangan, litium, nikel, dan senyawa yang digunakan pada elektrolit yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan juga pencemaran lingkungan apabila dibuang sembarangan (Santoso & Halomoan, 2022). Pada sisi yang lain, permintaan global baterai ion litium terus meningkat sedangkan bahan baku baterai tersebut terbatas dan proses ekstraksi bahan baku memerlukan biaya yang sangat mahal, berbahaya, dan merugikan lingkungan (Chordia, Nordelöf, Ellingsen, 2021). Hal-hal tersebut menjadi alasan untuk membuat baterai yang menggunakan bahan baku yang lebih melimpah di alam, biaya produksi yang murah, keefektifan yang besar, dan memiliki dampak yang kecil terhadap lingkungan.

Berdasarkan hasil observasi peneliti terhadap beberapa pendidik di beberapa SMA Negeri di Kota Bandung, pembelajaran berbasis ESD diperlukan untuk menanamkan sikap yang berkelanjutan pada peserta didik sekaligus peserta didik lebih peduli terhadap lingkungan sekitarnya. Selain itu, topik baterai berhubungan dengan materi kimia khususnya pada reaksi redoks dan sel volta yang mana materi tersebut terdapat pada fase F. Baterai juga merupakan alat yang sangat dekat dengan keseharian peserta didik sehingga dirasa perlu dibuat bahan ajar dengan topik

baterai yang diangkat serta dihubungkan dengan ESD karena dapat memacu literasi sains peserta didik berkaitan dengan baterai dan permasalahannya.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan mengenai permasalahan baterai yaitu limbah baterai yang termasuk ke dalam limbah B3 dan produksi baterai yang membahayakan kesehatan dan menyebabkan kerugian terhadap lingkungan yang sangat besar maka diperlukan aksi untuk mengurangi hal tersebut. ESD penting diterapkan pada topik baterai untuk mengetahui dampak-dampak pada aspek sosial-budaya, lingkungan, dan ekonomi dan literasi sains sangat dibutuhkan untuk mengatasi hal tersebut. Belum adanya penelitian berkaitan dengan e-modul berbasis ESD dan literasi sains pada topik baterai dan didasarkan pada hasil observasi terhadap pendidik, menginisiasi peneliti untuk melakukan penelitian mengenai “Pengembangan E-Modul Berbasis *Education for Sustainable Development* dan Literasi Sains pada Topik Baterai”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Fokus utama permasalahan pada penelitian ini adalah “bagaimana pengembangan e-modul berbasis ESD dan literasi sains pada topik baterai?”. Permasalahan tersebut dijabarkan ke dalam beberapa pertanyaan berikut ini:

1. Bagaimana desain pengembangan e-modul berbasis ESD dan literasi sains pada topik baterai?
2. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap e-modul berbasis ESD dan literasi sains pada topik baterai?
3. Bagaimana hasil uji keterbacaan pada e-modul berbasis ESD dan literasi sains pada topik baterai?
4. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap e-modul berbasis ESD dan literasi sains pada topik baterai?

## 1.3. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus maka, dibuat pembatasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. E-modul yang dikembangkan dengan materi yang dikaji diperuntukkan bagi peserta didik pada fase F utamanya kelas 11 sebagai pengenalan.

2. Pengembangan e-modul ini difokuskan pada konteks dan konten yang berkaitan dengan aspek literasi sains dan pembangunan berkelanjutan, sehingga penilaian dari e-modul hanya pada aspek tersebut tanpa mengevaluasi pada aspek lainnya.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan utama penelitian ini yaitu menghasilkan e-modul berbasis ESD dan literasi sains pada topik baterai yang tervalidasi serta mudah dipahami.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Pendidik
  - a. Pendidik dapat menggunakannya sebagai alat bantu untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran berbasis ESD dan literasi sains
2. Peserta didik
  - a. Peserta didik memperoleh suatu bahan ajar berupa modul yang dapat digunakan untuk belajar secara mandiri.
  - b. Peserta didik menghubungkan ilmu kimia yang dipelajarinya dengan kehidupan di lingkungan sekitarnya.
3. Penelitian lain
  - a. Menjadi landasan dalam mengembangkan bahan ajar pada materi lain yang berbasis ESD dan literasi sains

#### **1.6. Struktur Organisasi Skripsi**

Skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Education for Sustainable Development* dan Literasi Sains pada Topik Baterai” terdiri dari 5 bab yang disusun sebagai berikut:

1. Bab I berisikan pendahuluan yang memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.
2. Bab II berisikan tinjauan pustaka yang memuat teori-teori yang berkaitan dengan penelitian.

3. Bab III berisikan metode penelitian yang memuat metode penelitian, alur penelitian, partisipan dan tempat penelitian, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik pengolahan data.
4. Bab IV berisikan penjelasan hasil penelitian berupa temuan yang didapatkan selama proses penelitian dan pembahasan yang berupa kegiatan pengolahan data hasil penelitian. Hasil penelitian dan pembahasan dijabarkan untuk menjawab rumusan masalah yang menjadi landasan penelitian.
5. Bab V berisikan simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang menyampaikan konstruksi pemikiran peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian serta menampilkan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari penelitian ini.