

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pendidikan adalah jantung dalam menciptakan masa depan yang berkelanjutan. Masyarakat yang adil dan damai tidak dapat dicapai tanpa adanya pembelajaran yang mendidik. Setiap orang seharusnya hidup bersama secara berkelanjutan yang mengubah cara berpikir dan bertindak sebagai individu dan masyarakat, sehingga pendidikan harus berubah agar tercapai dunia yang damai dan berkelanjutan untuk kelangsungan hidup dan kemakmuran generasi saat ini dan masa depan (UNESCO, 2020). *Education for Sustainable Development* (ESD) menjadi salah satu bagian dari agenda abad 21 yang dicanangkan dalam Konferensi PBB tentang Lingkungan dan Pembangunan (UNCED) di Rio de Janeiro, Brazil pada tahun 1992 (Burmeister, Rauch, & Eilks, 2012). Bahkan saat ini ESD menjadi inti dari Agenda 2030 untuk pembangunan berkelanjutan yang disebutkan dalam target 4.7 SDGs yaitu, memastikan bahwa semua peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk mempromosikan pembangunan berkelanjutan dan dipahami sebagai sarana penting untuk mencapai 17 SDGs lainnya (UNESCO,2020).

ESD dipahami sebagai pendidikan yang mendorong perubahan pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap untuk memungkinkan masyarakat yang lebih berkelanjutan serta adil untuk semua. Fokus utama ESD adalah mempersiapkan generasi muda untuk menjadi warga negara yang bertanggung jawab di masa depan. Peserta didik harus dapat berpartisipasi dalam masyarakat yang demokratis dan membantu dalam membentuk masyarakat masa depan secara berkelanjutan. Mereka harus belajar untuk bertanggung jawab atas diri mereka sendiri dan generasi mendatang, berdasarkan konsep pembangunan berkelanjutan (Burmeister, *et al.*, 2012).

ESD adalah proses belajar sepanjang hayat yang bertujuan untuk menginformasikan dan melibatkan penduduk agar kreatif juga memiliki keterampilan menyelesaikan masalah, saintifik, dan sosial literasi, lalu berkomitmen untuk terikat pada tanggung jawab pribadi dan kelompok. Tindakan

ini akan menjamin lingkungan yang makmur di masa depan (Amyyana, Paristiowati, & Kurniadewi, 2017). Pendidikan juga hendaknya mempersiapkan generasi yang dapat memiliki sikap terampil dalam menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari terlebih pada fenomena-fenomena yang melibatkan lingkungan (Fauziah, Suryati, & Mashami, 2020). Untuk menciptakan masyarakat yang berkelanjutan, dibutuhkan pemahaman tentang fakta-fakta ilmiah dan hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat. Masyarakat yang memiliki pengetahuan tersebut dan pengetahuannya mampu untuk menerapkan pemecahan masalah-masalah dalam kehidupan nyata yang disebut dengan masyarakat berliterasi sains (Rahayu, 2017).

Literasi sains dimaknai sebagai kemampuan seseorang menggunakan pengetahuan sains maupun keterampilan proses ilmiah untuk memahami isu-isu terkait sains (Ekantini & Wilujeng, 2018). Literasi sains dianggap penting untuk memungkinkan peserta didik beradaptasi dengan tantangan dunia yang berubah dengan cepat, serta dalam memecahkan permasalahan isu-isu keberlanjutan. Kemampuan untuk menangani isu-isu sosio ilmiah merupakan komponen yang terintegrasi literasi sains. Masyarakat yang mampu mengevaluasi dan membuat keputusan berdasarkan informasi tentang masalah ilmiah dan sosio-ilmiah, merupakan elemen penting dalam ESD (Dale & Newman, 2005).

Kemampuan literasi Sains peserta didik di Indonesia masih rendah hal ini sesuai dengan Laporan OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) melalui hasil tes *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2018 yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia berada pada urutan 70 dari 78 negara peserta dengan skor 396 dari rata-rata keseluruhan negara yaitu 489. Skor ini masih jauh di bawah skor rata-rata. Hal tersebut menunjukkan bahwa literasi sains peserta didik di Indonesia mengalami penurunan skor dari tahun 2015 yaitu 403. Hal tersebut mencerminkan bahwa peserta didik Indonesia sebagian besar belum mampu menganalisis dan mengaplikasikan konsep sains untuk menyelesaikan suatu masalah (Khery, Sarjan, Nufida, & Ahzan, 2022).

Kemampuan literasi sains yang masih rendah memungkinkan peserta didik hanya menghafal bukan memahami maupun mengaitkan materi sains dengan kehidupan nyata. Selain itu menurut Narestifuri & Hidayah, (2021) 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 literasi sains harus disertai dengan kemampuan membaca yang baik untuk memahami fenomena yang harus dianalisis dan masalah yang harus diselesaikan (Merta, 2020). Pembelajaran kimia di SMA/MA tidak hanya sekedar pemberian materi, topik, atau konsep-konsep yang strategis, tetapi juga harus memberikan pengalaman belajar yang memungkinkan tumbuh dan berkembangnya literasi sains peserta didik dalam belajar.

Pembelajaran kimia yang termasuk dalam rumpun sains memiliki peran penting untuk mengimplementasikan pembelajaran berkelanjutan yang menjadi isu dalam literasi sains. Berbagai konsep dalam pembelajaran kimia memiliki kaitan erat dengan lingkungan sehingga merangsang kreativitas dan inovasi dari peserta didik untuk dapat menggunakan konsep kimia pada penyelesaian permasalahan lingkungan di sekitar peserta didik (Perkasa, Agrippina, & Wiraningtyas, 2017). Nilai-nilai ESD penting untuk dibawa ke dalam pembelajaran. Penanaman nilai-nilai berkelanjutan harus diperkenalkan sejak dini kepada peserta didik, sehingga peserta didik memiliki nilai-nilai keberlanjutan agar mampu mempertahankan kelestarian lingkungan alam, sosial dan budaya (Segera, 2015). Salah satu Implementasi ESD pada proses pembelajaran adalah menyisipkan nilai-nilai ESD ke dalam pembelajaran IPA termasuk kimia.

Bahan ajar merupakan penunjang utama dalam kegiatan pembelajaran dan merupakan komponen yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Bahan ajar dapat didesain dengan mengoptimalkan aspek-aspek literasi sains yaitu dengan memilih topik kimia yang memiliki banyak relevansinya bagi kehidupan, menentukan konten kontempore yang relevan atau isu-isu sosiosaintifik (Rahayu, 2017). Adapun penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran dapat mempengaruhi ketuntasan maupun kemampuan literasi sains peserta didik karena bahan ajar yang biasa digunakan oleh guru hanya menyajikan konten, tanpa ada contoh ataupun

soal yang ada kaitannya dalam kehidupan, akibatnya peserta didik hanya membaca tanpa memahami bagaimana menerapkan konten yang telah dipelajari dalam mengatasi permasalahan yang terjadi. Selain itu, pada proses belajar dan pembelajaran kurang menarik karena pemanfaatan media pembelajaran yang masih kurang. Hal ini menyebabkan peserta didik belajar kurang aktif dan mandiri sehingga berpengaruh pada kemampuan literasi sains peserta didik (Raharjo, Suryati, & Khery, 2017).

Bahan ajar yang dapat melatih individu belajar secara mandiri adalah modul. Modul merupakan bagian dari bahan ajar yang dibuat dengan sistematika tertentu sehingga mampu digunakan oleh masing-masing peserta didik tanpa bantuan orang lain (Prastowo, 2013). Menurut Mohammadnia & Moghadam (2019) menunjukkan bahwa pengembangan modul perlu dilakukan karena buku pelajaran yang memuat materi pendidikan yang sejalan dengan nilai-nilai keberlanjutan masih langka. Modul yang diintegrasikan dengan teknologi dinamakan modul elektronik (e-modul) yang menyediakan berbagai tampilan interaktif sehingga dapat menambah motivasi dan meningkatkan daya tarik untuk belajar. E-modul sendiri merupakan modifikasi modul cetak yang didesain ulang agar dapat diakses melalui computer atau *smartphone*. E-modul yang dikembangkan harus berisikan materi, metode, batasan, serta evaluasi yang rancangannya harus memenuhi sistematikannya dan bersifat menarik. E-modul dapat menyajikan gambar, animasi, video, audio, tautan dan navigasi, sehingga peserta didik mampu mengkonstruksi materi yang dirasa sulit dan abstrak, (Wardhana, Nabilah, Dewitasari, & Hidayah, 2021). Pentingnya mengembangkan e-modul juga didasari oleh kemajuan teknologi dan kelengkapan sarana prasarana yang dimiliki oleh sekolah atau pribadi, karena itu sudah sepatutnya dikembangkan dengan bahan ajar inovasi baru yang dapat diakses dengan mudah melalui *smartphone* atau komputer.

Mengembangkan e-modul juga merupakan salah satu upaya yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Pengembangan e-modul interaktif sangat layak dan efektif penggunaannya dalam pencapaian literasi sains, hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian oleh Raharjo, Suryati &

Khery (2017) yang menunjukkan bahwa implementasi skala terbatas E-modul Interaktif Menggunakan *Adobe Flash* pada Materi Ikatan Kimia layak dengan rata-rata persentase sebesar 88%. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Accraf, Suryati & Khery (2018) yang menunjukkan bahwa implementasi skala terbatas E-Modul Interaktif Berbasis Android dan *Nature Of Science* Pada Materi Ikatan Kimia Dan Gaya Antar Molekul Untuk Menumbuhkan Literasi Sains Peserta didik layak dengan nilai 85%. Berdasarkan penelitian tersebut e-modul interaktif dapat digunakan dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan literasi sains dalam menghubungkan konsep yang dipahami dengan kehidupan sehari-hari.

Lingkungan kita sangat berhubungan dengan ilmu kimia dan terisi dengan produk-produk kimia. Oleh karena itu, pada pembelajaran kimia harus menekankan pemahaman peserta didik tentang peran kimia dalam masyarakat dan meningkatkan kemampuan mereka untuk mengevaluasi permasalahan yang berhubungan dengan kimia (Jegstad & Sinnes, 2015). Salah satu materi ilmu kimia yang berperan dalam lingkungan hidup adalah materi hidrokarbon, terutama tentang penggunaan minyak bumi. Sebagai isu global, minyak bumi menempati posisi krusial dalam peraturan ekonomi politik, internasional, karena minyak bumi masih menjadi sumber utama energi. Namun sebagai jenis bahan bakar fosil, terdapat permasalahan lingkungan yang diakibatkannya, yaitu pada emisi yang dihasilkan yang dapat menyebabkan pemanasan global (Koyama, 2017). Peningkatan kebutuhan akan bahan bakar minyak (BBM), semakin berkurangnya cadangan minyak bumi, serta peningkatan polusi udara akibat dari pembakaran BBM menyebabkan munculnya berbagai upaya mencari bahan bakar alternative pengganti BBM. Bahan alternatif yang digunakan untuk transportasi salah satunya adalah bahan bakar nabati (BBN) atau *biofuels* (Aiman, 2014)

*Biofuels* juga dikenal sebagai agrofuel, berasal dari biomassa dan dapat berwujud padat, cair, atau gas. Penggunaan biomassa limbah untuk menghasilkan energi dapat mengurangi masalah pengelolaan limbah seperti polusi, emisi gas rumah kaca, dan penggunaan bahan bakar fosil yang terbatas. Berbeda dengan bahan bakar fosil, biofuel merupakan sumber energi terbarukan, karena berasal dari tanaman yang dapat dipanen setiap tahun, atau dalam kasus alga setiap bulan,

biofuel secara teoretis tidak terbatas (Agarwal & Kumar, 2017). Biofuel sebagai sumber energi yang terbarukan (*renewable*) telah dikembangkan di banyak negara di dunia sebagai salah satu sumber energi alternatif untuk substitusi energi yang berasal dari energi fosil seperti minyak bumi. Negara-negara seperti Amerika Serikat, Brazil, Korea Selatan, India dan Jepang telah melakukan penelitian yang intensif untuk mengembangkan biofuel (Sulistyono, 2013).

Produk komersial BBN yang populer dalam wujud cair yaitu bioetanol dan biodiesel dalam bentuk cair, adapun biofuel dalam wujud gas, yaitu biogas. Biofuel yang terdiri atas Bio-diesel dan Bio-etanol (etanol) merupakan pilihan untuk dipergunakan sebagai sumber energi pengganti minyak. Biofuel tersebut dapat dibuat dari sumber hayati atau biomasa, seperti kelapa sawit, jarak pagar, dan kedelai untuk bahan baku Bio-diesel; serta ubi kayu (singkong), ubi jalar, dan jagung untuk bahan baku ethanol. Semua bahan baku biofuel tersebut merupakan tanaman yang sudah dikenal dan dapat tumbuh dengan baik di Indonesia (Suarna, 2006).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka peneliti melakukan penelitian mengenai pembuatan e-modul berorientasi literasi sains dan ESD pada topik energi terbarukan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan utama yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah “Bagaimana pengembangan e-modul berorientasi literasi sains dan ESD pada topik energi terbarukan?”

Pemasalahan tersebut diuraikan menjadi pertanyaan penelitian berikut ini

1. Bagaimana desain pengembangan e-modul berorientasi literasi sains dan ESD pada topik energi terbarukan?
2. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap e-modul berorientasi literasi sains dan ESD pada topic energi terbarukan ?
3. Bagaimana hasil uji keterbacaan mengenai e-modul berorientasi literasi sains dan ESD pada topik energi terbarukan?

4. Bagaimana respon peserta didik terhadap e-modul berorientasi literasi sains dan ESD pada topik energi terbarukan?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus maka dibuat pembatasan masalah yaitu :

1. Materi energi terbarukan yang akan dibahas mengenai bahan bakar nabati yaitu bioetanol, biodiesel, dan biogas
2. Materi yang dikaji diperuntukan bagi peserta didik kelas 10, sehingga hanya berupa pengenalan tidak dikaji secara mendalam
3. Metode penelitian yang dilakukan hanya sampai tahap 2 model pengembangan Plopm ,yaitu *Prototyping phase*
4. Pengembangan E-modul ini di fokuskan pada konten dan konteks yang terkait dengan aspek literasi sains dan pembangunan berkelanjutan, sehingga penilaian dari e-modul hanya mempertimbangkan aspek tersebut tanpa mengevaluasi secara mendalam aspek lainnya”

### 1.4 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka tujuan utama pada penelitian ini adalah menghasilkan e-modul berorientasi literasi dan ESD yang tervalidasi dan mudah dipahami peserta didik pada topik energi terbarukan

### 1.5 Manfaat penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Bagi pendidik
  - a. Pendidik dapat memanfaatkan sebagai alat bantu untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang berorientasi ESD untuk meningkatkan literasi sains siswa.
  - b. Pendidik bertambah pengetahuannya terkait inovasi dalam yang pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains
2. Bagi 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 masyarakat
  - c. Peserta didik mengetahui peranan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari
3. Bagi peneliti lain
- a. Menjadi landasan atau bahan rujukan dalam melakukan pengembangan bahan ajar pada materi lain yang berorientasi ESD dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik

## 1.2 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi dalam penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-modul Berorientasi Literasi Sains dan ESD pada Topik Energi Terbarukan” terdiri dari 5 bab sebagai berikut :

- a. Bab I merupakan pendahuluan, terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi.
- b. Bab II merupakan tinjauan pustaka yang berisi teori-teori yang berkaitan dengan penelitian
- c. Bab III terdiri dari metode penelitian, prosedur penelitian, objek penelitian, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data dan teknik pengolahan data.
- d. Bab IV berisi pemaparan hasil penelitian yang merupakan temuan yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung serta pembahasan yang merupakan kegiatan pengolahan data dari hasil penelitian. Hasil penelitian dan pembahasan diuraikan untuk menjawab rumusan masalah yang menjadi dasar penelitian.
- e. Bab V mengenai simpulan, implikasi, dan rekomendasi, yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian tersebut