

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Salah satu faktor yang melatarbelakangi penerapan Kurikulum Merdeka adalah pesatnya perkembangan teknologi serta meningkatnya kebutuhan terhadap penguasaan berbagai kompetensi. Oleh karena itu, pelaksanaan Kurikulum Merdeka memanfaatkan teknologi, informasi, dan komunikasi dalam proses pembelajaran agar lebih efektif dan inovatif (Nugraha, 2022). Sejalan dengan itu, Achyanadia mengemukakan bahwa berdasarkan definisi *Association for Educational Communications and Technology* (AECT), teknologi pendidikan merupakan kajian dan praktik yang bertujuan memfasilitasi proses pembelajaran serta meningkatkan kinerja melalui pemanfaatan sumber daya yang tersedia. Hal ini menunjukkan peran penting teknologi sebagai fasilitator guna tercapainya proses pembelajaran yang lebih efisien dan efektif (Oemi Koelsoem & Kusmiyati Kusmiyati, 2024).

Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan adalah penggunaan media pembelajaran berbasis digital yang mampu mendukung proses belajar mengajar secara lebih fleksibel dan inovatif. Di era perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat, media pembelajaran memiliki peran dalam mendukung penyampaian materi kepada peserta didik. Pemanfaatan media tersebut dalam pembelajaran mampu menciptakan proses pembelajaran lebih menarik sehingga dapat meningkatkan perhatian dan minat peserta didik selama pembelajaran berlangsung (Resti dkk., 2024).

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari komposisi, struktur, sifat, serta perubahan yang terjadi pada materi selama proses perubahan tersebut. Menurut Ariani (2024), hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa mata pelajaran kimia masih dipandang sebagai salah satu mata pelajaran yang sulit dipahami oleh sebagian peserta didik. Pembelajaran kimia merupakan salah satu bidang yang paling kompleks karena harus melibatkan pada observasi fenomena (Astutik, 2021). Kesulitan yang dialami peserta didik dalam mempelajari materi kimia dipengaruhi oleh kompleksitas konsep serta karakter materi yang bersifat abstrak sehingga proses pemahaman menjadi lebih rumit. Walaupun kompleks dan abstrak, kimia sebenarnya sangat dekat dengan kehidupan karena berkaitan langsung dengan fenomena alam dan berbagai aktivitas sehari-hari (Kristin dkk., 2019). Namun demikian, hingga saat ini kimia masih termasuk mata pelajaran yang sering dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik karena karakteristik materinya yang cukup kompleks.

Kemampuan dalam menerapkan pengetahuan sains dalam kehidupan nyata diharapkan mampu membekali peserta didik untuk menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi. Kemampuan tersebut merupakan bagian dari literasi sains (Suparya dkk., 2022). Berbagai kendala masih dialami peserta didik dalam mempelajari kimia menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains yang baik menjadi aspek penting untuk memahami konsep yang abstrak dan kompleks tersebut. Menurut Kintan Limiansih (2024), penelitian tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih belum menunjukkan capaian yang sesuai dengan harapan.

Pernyataan tersebut didukung oleh hasil asesmen *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2022 yang dilaksanakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). Berdasarkan hasil PISA 2022 Indonesia berada pada urutan ke-67 dari total 81 negara yang berpartisipasi dalam aspek sains dengan nilai rata-rata 383. Capaian tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik masih belum optimal, sehingga diperlukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains di Indonesia. Literasi sains diperlukan agar mampu menafsirkan informasi, membangun penalaran ilmiah, dan mengaitkan materi yang dipelajari dengan fenomena nyata (Putri & Handayani, 2025).

Berdasarkan penelitian Holst dkk., (2024), bahwa pendidikan merupakan salah satu sektor yang berperang penting dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goal* (SDGs) yang dikemukakan oleh *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO). SDGs mencakup 17 tujuan yang menjadi acuan pembangunan berkelanjutan secara global hingga tahun 2030 (UNESCO, 2020). Pada bidang Pendidikan, salah satu implementasi SDGs diwujudkan melalui *Education for Sustainable Development* (ESD), yaitu suatu pendekatan yang bertujuan membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperlukan untuk mendukung terwujudnya pembangunan berkelanjutan.

Menurut Perkasa dkk., (2017), pada awalnya, pembangunan berkelanjutan didasarkan pada tiga dimensi utama, yaitu lingkungan (*environmental*), sosial (*social*), dan ekonomi (*economic*). Namun, dalam implementasinya pada bidang

pendidikan, konsep tersebut berkembang menjadi enam dimensi, yaitu lingkungan, sosial, ekonomi, budaya, teknologi, dan pemerintahan. Penambahan ketiga dimensi tersebut dilakukan karena keberhasilan pembangunan berkelanjutan tidak hanya dipengaruhi oleh aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi, tetapi juga oleh nilai budaya masyarakat, perkembangan teknologi, serta dukungan kebijakan dan tata kelola pemerintahan. Dengan demikian, ESD dalam pendidikan menjadi lebih komprehensif karena mengintegrasikan berbagai aspek yang saling berkaitan dalam kehidupan sehari-hari.

ESD merupakan pendekatan pendidikan yang dikembangkan oleh *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) untuk mendukung tercapainya pembangunan berkelanjutan melalui pendidikan. Konsep ESD berawal dari munculnya gagasan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*) yang diperkenalkan dalam laporan *Our Common Future* oleh *World Commission on Environment and Development* (WCED) pada tahun 1987. Dalam laporan tersebut dijelaskan bahwa pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Seiring meningkatnya berbagai permasalahan global, seperti perubahan iklim, pencemaran lingkungan, berkurangnya sumber daya alam, dan kesenjangan sosial, pendidikan dipandang memiliki peran penting dalam membentuk masyarakat yang mampu menghadapi tantangan tersebut. Atas dasar itu, UNESCO mengembangkan ESD sebagai pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan ke dalam proses pembelajaran.

Menurut Rico & Fitriza ( 2021), hidrokarbon merupakan salah satu materi dalam pembelajaran kimia yang sering dianggap sulit untuk dipahami oleh sebagian peserta didik. Materi hidrokarbon mengandung konsep abstrak seperti struktur molekul, isomer, dan reaksi kimia yang sulit divisualisasikan, kondisi tersebut menyebabkan sebagian besar peserta didik mengalami hambatan dalam memahami konsep-konsep yang terdapat pada materi tersebut (Purwanto, 2021). Hal ini dapat dibuktikan berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran kimia kelas XI di MAN 3 Banjar, diketahui bahwa peserta didik masih mengalami kendala dalam mempelajari kimia terutama pada materi hidrokarbon yang dinilai cukup sulit untuk dipahami. Peserta didik menyatakan bahwa banyaknya rumus dan simbol yang harus dipelajari, sehingga membuat mereka merasa kesulitan selama proses pembelajaran (Irawati dkk., 2023).

Pernyataan tersebut sejalan dengan hasil wawancara terhadap beberapa peserta didik kelas XI MIPA 2, yang mengungkapkan mayoritas dari mereka belum memahami materi kimia secara optimal. Menurut Yolanda & Pribadi (2025), permasalahan tersebut dipengaruhi oleh keterampilan pemecahan masalah peserta didik yang masih rendah, disertai dengan kemampuan literasi sains yang belum berkembang secara optimal. Diketahui bahwa masih rendahnya literasi sains dalam mengkaitkan ilmu kimia dengan masalah lingkungan terutama pada materi hidrokarbon karena konsepnya yang abstrak dan sulit divisualisasikan. Pembelajaran masih bergantung pada buku teks dan kurangnya media interaktif yang digunakan dalam proses belajar, sehingga pembelajaran terasa monoton dan kurang memotivasi. Faktanya kemampuan literasi sains dan pemahaman teknologi

sangat penting untuk pembelajaran kimia belum sejalan pada saat ini (Muhammad Shohibul Ihsan & Siti Wardatul Jannah, 2021).

Sebagai data pendukung penelitian, peneliti melakukan penyebaran angket kemampuan awal literasi sains terhadap peserta didik MAN 3 Banjar. Hal ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan awal literasi sains peserta didik, terutama dalam mengkaitkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari, memahami isu lingkungan, serta menggunakan bukti ilmiah untuk menyelesaikan berbagai permasalahan (Rico & Fitriza, 2021a). Berdasarkan hasil angket yang telah disebar, diperoleh gambaran mengenai tingkat kemampuan literasi sains peserta didik. Sebanyak 12 dari 17 peserta didik (70,6%) menyatakan belum terbiasa mengaitkan materi kimia dengan isu-isu lingkungan atau sosial yang sedang berkembang, sedangkan hanya 5 peserta didik (29,4%) yang menyatakan telah melakukannya. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa mayoritas peserta didik belum mampu menghubungkan konsep kimia dengan permasalahan nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari secara optimal.

Tidak hanya itu, kemampuan peserta didik dalam menggunakan bukti ilmiah juga belum optimal. Hanya 9 peserta didik (52,9%) yang menyatakan terbiasa mencari bukti ilmiah sebelum mempercayai informasi mengenai kesehatan atau lingkungan, sedangkan 8 peserta didik (47,1%) mengaku belum melakukannya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan mengevaluasi informasi berdasarkan bukti ilmiah masih perlu dikembangkan untuk mendukung tercapainya indikator literasi sains secara optimal. Ditinjau dari aspek kemampuan dalam mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan ilmiah, hanya 10 peserta

didik (58,8%) yang menyatakan mampu merumuskan masalah ilmiah ketika diberikan kasus pencemaran lingkungan, sementara 7 peserta didik (41,2%) menyatakan belum mampu. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan ilmiah dan menyusun pertanyaan fenomena yang diamati masih memerlukan pembinaan.

Angket juga menunjukkan bahwa 13 dari 17 peserta didik (76,5%) belum pernah menggunakan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam pembelajaran kimia. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diikuti masih belum memberikan pengalaman belajar yang diintegrasikan dengan berbasis masalah serta isu pembangunan berkelanjutan, padahal pendekatan tersebut berpotensi meningkatkan kemampuan literasi sains. Meskipun demikian, hasil angket menunjukkan adanya potensi yang baik untuk pengembangan pembelajaran. Sebanyak 16 peserta didik (94,1%) menyatakan senang apabila pembelajaran kimia dikaitkan dengan diskusi mengenai isu-isu sosial, dan 16 peserta didik (94,1%) juga menyatakan mampu mencari informasi ilmiah dari buku maupun internet ketika menghadapi permasalahan kimia. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik cenderung lebih berminat pada pembelajaran yang bersifat kontekstual dan relevan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, masih membutuhkan bahan ajar yang mampu mengarahkan mereka dalam menghubungkan konsep kimia dengan permasalahan nyata secara ilmiah.

Berdasarkan hasil angket yang diperoleh tersebut, dapat diketahui bahwa kemampuan awal literasi sains peserta didik masih tergolong belum optimal,

terutama pada aspek mengkaitkan konsep kimia dengan isu lingkungan, menggunakan bukti ilmiah dalam pengambilan keputusan, dan merumuskan masalah ilmiah. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu inovasi bahan ajar berupa *e-modul* berbasis PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengkaitkan kemampuan literasi sains melalui kegiatan pembelajaran yang lebih kontekstual, berpusat pada peserta didik, serta mengangkat permasalahan nyata yang relevan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Balqis (2025), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya tingkat literasi sains peserta didik adalah kurang optimalnya penggunaan media dan model pembelajaran yang mampu mendukung keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran menjadi bagian yang tidak bisa terpisahkan dari proses belajar mengajar karena memiliki peran dalam mendukung penyampaian materi kepada peserta didik (Amaliah dkk., 2023). Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah mendorong pemanfaatan berbagai jenis media, termasuk sebagai sarana pendukung dalam proses pembelajaran (Moto, 2019). Penggunaan media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung pelaksanaan kegiatan belajar mengajar (Marisa, dkk 2025). Menurut Maslianor dan Wicaksono (2023), media pembelajaran tidak hanya dimanfaatkan sebagai saran pendukung dalam proses pembelajaran, tetapi juga berperan dalam meningkatkan perhatian peserta didik serta mengurangi rasa bosan dan kejenuhan selama kegiatan belajar berlangsung. Media pembelajaran yang digunakan hendaknya sesuai dengan



kebutuhan pembelajaran serta dapat menarik perhatian peserta didik (Fatya dkk., 2021). Pemanfaatan media pembelajaran harus mampu memiliki kemampuan untuk menarik perhatian dan menumbuhkan minat peserta didik (Rahmi dkk., 2022), sehingga media pembelajaran harus didesain lebih menyenangkan dengan tujuan meningkatkan minat dan keterlibatan aktif peserta didik.

Pemanfaatan media pembelajaran dalam pembelajaran kimia dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak sehingga lebih mudah dipelajari (Kartini, 2022). Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung peningkatan literasi sains peserta didik adalah *e-modul*. Sebagai bahan ajar digital yang dilengkapi dengan berbagai fitur audiovisual, *e-modul* mampu menyajikan materi hidrokarbon secara lebih menarik, kontekstual, dan interaktif. Penyajian tersebut dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai secara lebih efektif (Sarah dkk., 2022).

Menurut Kurnia Sari dkk., (2024), salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sekaligus mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik melalui penyediaan bahan ajar yang dirancang berorientasi pada literasi sains. Penggunaan *e-modul* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang dapat mengurangi penggunaan kertas dalam proses pembelajaran (Sa'diah dkk., 2022). Selain itu, dapat memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran kapan dan di mana pun melalui komputer, laptop, maupun perangkat lainnya. Selain menyajikan materi pembelajaran, *e-modul* memuat video,

animasi dan audio yang dapat mendukung terciptanya pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna.

Selain pentingnya penguatan literasi sains dan penggunaan media pembelajaran, diperlukan pula penerapan model pembelajaran yang mampu mendukung peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik dengan memberikan kesempatan untuk memecahkan masalah dunia nyata, dan mempersiapkan pendidikan yang dapat mendukung pembangunan berkelanjutan yang mencakup wawasan. Pembelajaran dengan model PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) adalah metode yang menarik untuk mencapai tujuan ini (Gurning, 2025). Hal ini menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan efektivitas pembelajaran kimia (Widana & Sudibyo, 2025).

Menurut Syamsudin (2020), bahwa *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menggunakan permasalahan sebagai titik awal dalam proses pembelajaran. Melalui upaya penyelesaian permasalahan tersebut, peserta didik perlu memperoleh dan mengembangkan pengetahuan baru sebagai dasar untuk menemukan solusi (I. Irawati, 2020). Selain itu, karakteristik PBL yang berorientasi pada penyelesaian permasalahan nyata mendukung penerapan ESD dalam pembelajaran.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengimplementasikan ESD dalam pembelajaran adalah melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi ESD, yang mampu mengkaitkan proses pembelajaran dengan berbagai permasalahan nyata sehingga peserta didik terdorong untuk memecahkan

masalah dan berkontribusi terhadap pembangunan (Machado & Davim, 2023). Melalui pendekatan ini, peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kepedulian terhadap isu-isu lingkungan, sosial, dan ekonomi. *Education for Sustainable Development* merupakan pendekatan pembelajaran yang berlandaskan pada tujuan dan prinsip pembangunan berkelanjutan, sehingga penerapannya sesuai untuk berbagai jenjang dan jenis Pendidikan (Gurning, 2025).

Menurut Simangunsong & Darmana (2025), berpendapat bahwa permasalahan lingkungan menjadi isu global yang semakin mengkhawatirkan dan menuntut perhatian serius dari seluruh lapisan masyarakat. Pembelajaran kimia tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep dan teori, tetapi juga pada pengembangan kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan konsep-konsep tersebut untuk memahami, menganalisis, dan menyelesaikan berbagai permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Jayanti, 2024). Oleh karena itu, keberhasilan pembelajaran akan lebih bermakna ketika peserta didik mampu menghubungkan pengetahuan kimia dengan konteks nyata yang mereka hadapi. Melalui implementasi model PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) sangat relevan untuk diterapkan mengingat banyaknya masalah lingkungan yang terjadi di sekitar sehingga dapat meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan.

Dalam perspektif Islam, kepedulian terhadap lingkungan bukan sekadar anjuran, tetapi merupakan bagian dari tanggung jawab moral dan spiritual manusia sebagai khalifah di bumi. Hal tersebut bertujuan agar manusia menyadari tugas dan

tanggung jawabnya sebagai makhluk ciptaan Allah (Basir, 2013). Al-Qur'an menegaskan perilaku manusia yang dapat menyebabkan kerusakan alam. Hal ini tertuang dalam firman Allah SWT Q.S. Ar-Rum (41):

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ٤١

Ayat ini mengandung pesan penting bahwa berbagai bentuk kerusakan lingkungan pada hakikatnya merupakan konsekuensi dari tindakan manusia sendiri yang tidak menjaga amanah Allah dalam memelihara bumi. Menurut tafsir Ibn Katsir, kerusakan yang dimaksud meliputi berkurangnya keberkahan alam, bencana yang ditimbulkan oleh perbuatan manusia, serta ketidakseimbangan ekosistem akibat penyalahgunaan sumber daya alam. Ayat tersebut menjadi peringatan agar manusia sadar akan dampak buruk dari perilaku merusak dan kembali pada perilaku yang bertanggung jawab.

Ayat tersebut memiliki keterkaitan yang erat dengan penelitian ini karena materi hidrokarbon berkaitan langsung dengan berbagai aktivitas manusia yang berdampak terhadap lingkungan, seperti penggunaan bahan bakar fosil yang menghasilkan emisi gas buang serta penggunaan plastik berbahan dasar hidrokarbon yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Permasalahan tersebut menunjukkan pentingnya pembelajaran kimia yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga mampu menumbuhkan kesadaran dan tanggung jawab peserta didik dalam menjaga kelestarian lingkungan sesuai dengan nilai-nilai Islam. Pembelajaran tidak hanya meningkatkan literasi sains peserta didik, tetapi juga menanamkan nilai-nilai

kepedulian terhadap lingkungan sebagai wujud pelaksanaan amanah manusia sebagai khalifah di bumi sebagaimana terkandung dalam Q.S. Ar-Rum ayat 41.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *E-modul* Hidrokarbon Berbasis PBL Berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk Meningkatkan Literasi Sains”**

## **B. Definisi Operasional**

### **1. Media Pembelajaran *E-modul***

Media pembelajaran *e-modul* yang dimaksud merupakan bahan ajar berbasis *PBL* berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) pada materi hidrokarbon. *E-modul* disajikan secara digital sehingga dapat diakses melalui *handphone* maupun laptop, serta memuat materi, ilustrasi, studi kasus berbasis isu lingkungan, video pembelajaran, tugas mandiri dan kelompok, serta soal untuk mengukur kemampuan literasi sains yang dirancang untuk memperkuat literasi sains peserta didik. Istilah elektronik atau digital pada *e-modul* yang dikembangkan mengacu pada modul pembelajaran yang dirancang dan disusun dengan memanfaatkan teknologi, seperti berbagai perangkat lunak (*software*) digital. Pada penelitian ini, proses pembuatan *e-modul* dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi Microsoft Word dan Canva. Meskipun memiliki kesamaan dengan modul cetak, *e-modul* berbeda karena disajikan secara elektronik dan dipublikasikan melalui *platform* digital. *E-modul* yang telah dikembangkan selanjutnya dipublikasikan melalui website atau aplikasi Flip PDF Corporate Edition sehingga dapat diakses secara digital. Pengembangan *e-modul* ini

mengikuti model pembelajaran ADDIE, yang terdiri dari lima tahap yaitu: *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*.

## **2. Berbasis PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD)**

Model PBL yang dikembangkan dengan pendekatan ESD digunakan dalam media *e-modul* yang akan disajikan oleh peneliti dapat membantu peserta didik memahami hubungan antara materi hidrokarbon dengan tantangan lingkungan masa kini, seperti sampah plastik, pencemaran asap kendaraan bermotor, kualitas bahan bakar dan lain-lain. ESD tidak hanya menyampaikan konsep, tetapi juga mengajak peserta didik untuk berpikir, memahami, peduli, dan bertanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan. Pembelajaran dengan model PBL berorientasi ESD yang diterapkan dalam *e-modul* berarti memadukan isu-isu lingkungan dalam pembelajaran sehingga dapat pecahkan oleh peserta didik dari berbagai sudut pandang ilmu pengetahuan yang berbeda misalnya dari sisi ekonomi, lingkungan, dan sosial budaya.

Pembelajaran menggunakan model PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) yang akan diterapkan dalam *e-modul* memadukan isu-isu lingkungan sebagai permasalahan kontekstual yang akan dianalisis dan dipecahkan oleh peserta didik melalui berbagai sudut pandang. Dengan demikian, peserta didik tidak hanya mempelajari konsep hidrokarbon secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Komponen utama produk berupa

capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, peta konsep, studi kasus berbasis isu lingkungan, materi hidrokarbon, video pembelajaran, aktivitas literasi sains, latihan soal dan evaluasi pembelajaran. Seluruh komponen tersebut dirancang secara sistematis untuk memfasilitasi peserta didik dalam membangun pemahaman konsep, mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, serta meningkatkan kemampuan literasi sains melalui pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan berorientasi pada pembangunan berkelanjutan.

### **3. Literasi Sains**

Meningkatkan literasi sains dalam penelitian ini diartikan sebagai peningkatan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep kimia, mengaitkannya dengan fenomena dunia nyata, dan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk membuat keputusan yang bijak, khususnya tentang masalah lingkungan. Dengan menggunakan *e-modul* berbasis PBL berorientasi *Education for Sustainable* (ESD) dalam meningkatkan literasi sains dapat diukur melalui pemahaman peserta didik setelah pembelajaran, kemampuan untuk mengaitkan materi dengan masalah seperti sampah plastik, polusi asap kendaraan bermotor, kualitas bahan bakar dan perubahan pandangan mereka tentang pentingnya menjaga lingkungan.

Dalam penelitian ini, pengembangan literasi sains difasilitasi melalui *e-modul* berbasis PBL berorientasi ESD menyajikan studi kasus kontekstual mengenai isu-isu lingkungan, seperti sampah plastik, polusi asap kendaraan bermotor dan kualitas bahan bakar. Melalui tahapan pembelajaran berbasis masalah, peserta didik diarahkan untuk menganalisis penyebab permasalahan,

mencari informasi dari berbagai sumber ilmiah, menyusun alternatif solusi berdasarkan konsep hidrokarbon, serta mengevaluasi dampak solusi yang diusulkan terhadap keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, literasi sains yang dikembangkan tidak hanya berorientasi pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada kemampuan menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan nyata untuk mendukung tercapainya tujuan *Education for Sustainable Development* (ESD).

#### **4. Materi Hidrokarbon**

Materi Hidrokarbon yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materi yang terdapat pada mata pelajaran kimia kelas XI MIPA semester genap Kurikulum Merdeka sebagai materi pada media *e-modul* yang akan dikembangkan. Materi Hidrokarbon dalam media *e-modul* terdiri dari kekhasan atom karbon, golongan senyawa hidrokarbon alkana, alkena dan alkuna, rumus umum dan tata nama senyawa alkana, alkena dan alkuna, isomer atom karbon, keisomeran alkana, alkena dan alkuna.

#### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas media pembelajaran *e-modul* hidrokarbon berbasis PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk meningkatkan literasi sains?



2. Bagaimana respon peserta didik terhadap media pembelajaran *e-modul* hidrokarbon berbasis PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk meningkatkan literasi sains?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Sejalan dengan rumusan masalah yang sudah dikemukakan, maka tujuan penelitian yaitu :

1. Mengetahui validitas media pembelajaran *e-modul* hidrokarbon berbasis PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk meningkatkan literasi sains.
2. Mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran *e-modul* hidrokarbon berbasis PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk meningkatkan literasi sains.

#### **E. Signifikansi Penelitian**

##### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian diharapkan layak untuk dijadikan sebagai sumber rujukan informasi dan sumber kajian untuk menambah wawasan bagi peneliti selanjutnya dan khususnya bagi pembaca di masa mendatang.

##### **2. Manfaat Praktis**

- a. Bagi peserta didik, penelitian ini bermanfaat membantu peserta didik memahami materi hidrokarbon dengan lebih mudah melalui *e-modul* yang interaktif dan menarik. Peserta didik juga dapat meningkatkan

literasi sains, khususnya dalam menghubungkan konsep kimia dengan masalah lingkungan nyata.

- b. Bagi pendidik, memberikan kemudahan dalam menyampaikan materi hidrokarbon dan layak untuk menjadi rujukan media pembelajaran *e-modul* khususnya pada materi hidrokarbon kelas XI MIPA yang valid, efisien, dan praktis dalam proses pembelajaran.
- c. Bagi sekolah, penelitian ini memberikan kemudahan dalam menyampaikan materi hidrokarbon serta dapat dijadikan acuan sebagai media pembelajaran *e-modul* yang sesuai untuk materi hidrokarbon kelas XI MIPA. *E-modul* ini dinilai valid, efisien, dan praktis sehingga dapat mendukung proses pembelajaran dengan lebih optimal.
- d. Bagi peneliti, memiliki kesempatan untuk memperluas pengetahuan dan pengalaman mereka dalam mengembangkan media pembelajaran digital berbasis ESD yang inovatif. Penelitian ini akan menjadi kontribusi ilmiah yang dapat memperluas referensi dalam pengembangan media pembelajaran kimia, khususnya materi hidrokarbon, dan membuka peluang untuk penelitian lanjutan di bidang teknologi pendidikan dan pendidikan berkelanjutan.

#### **F. Penelitian Terdahulu yang Relevan**

Penelitian tentang media pembelajaran *e-modul* hidrokarbon berbasis PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) ini bukanlah yang

pertama dan satu-satunya, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan yang disajikan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Penelitian Terdahulu yang relevan

| No | Nama penulis,<br>Tahun Publikasi dan<br>Judul                                                                                                                                                                                                                       | Rumusan<br>Masalah                                                                                                                                                                                                                     | Metode<br>Penelitian                                                                                                                                                                                                                                  | Analisis<br>Data                                                                                                             | Simpulan<br>Penelitian                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Muhammad Danu Erlangga dan Kusumawati Dwiningih (2024). Pengembangan <i>E-modul</i> Kimia Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Representasi Kimia pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. <i>JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan</i> . | Bagaimana menghasilkan <i>e-modul</i> kimia interaktif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui representasi kimia pada materi reaksi reduksi dan oksidasi yang layak digunakan dalam pembelajaran kimia di tingkat SMA. | Menggunakan metode <i>Research and Development</i> (R&D) menggunakan model 4D oleh Thiagarajan yang terdiri dari tahap pendefinisian ( <i>define</i> ), tahap perancangan ( <i>design</i> ), dan dibatasi pada tahap pengembangan ( <i>develop</i> ). | Penelitian dan pengembangan <i>e-modul</i> interaktif menggunakan dua jenis data, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif | Media pembelajaran <i>e-modul</i> terbukti valid untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dan dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.             |
| 2  | Indah dan Irawati (2020). <i>Application of The Problem Based Learning (PBL) Learning Model Improves Students' Cooperation Attitude</i> . <i>SHEs: Conference Series</i>                                                                                            | Bagaimana penerapan model <i>Problem Based Learning</i> dapat meningkatkan hasil kerjasama peserta didik                                                                                                                               | Penelitian menggunakan tindakan kelas dengan tahapannya yaitu, tahap perencanaan ( <i>Planning</i> ), tahap pelaksanaan ( <i>acting</i> ), tahap pengamatan ( <i>observasi</i> ) dan tahan refleksi ( <i>Reflection</i> ).                            | Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi berisi tingkah laku peserta didik selama kegiatan belajar.    | Dari keseluruhan proses yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dapat meningkatkan sikap kerjasama. |

| No | Nama penulis, Tahun Publikasi dan Judul                                                                                                                                                                                                                  | Rumusan Masalah                                                                                                         | Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                              | Analisis Data                                                                                                                              | Simpulan Penelitian                                                                                                                                                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Agita Kurnia Sari, Hernani dan Asep Supriatna (2024). Pengembangan E-modul Berbasis <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD) pada Topik Bioplastik untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia. | Bagaimana menghasilkan <i>e-modul</i> tervalidasi berbasis ESD pada topik bioplastik untuk meningkatkan literasi sains. | Menggunakan tahapan <i>Design Research</i> dari Plomp, yaitu <i>preliminary research</i> ; <i>developing phase</i> ; dan <i>assessment phase</i>                                                                                               | Menggunakan format konstruksi <i>e-modul</i> , lembar validasi <i>e-modul</i> , lembar uji coba terbatas, dan angket respon peserta didik. | Hasil angket respon peserta didik terhadap penilaian kualitas <i>e-modul</i> yang dikembangkan, memperoleh kategori sangat baik dan menunjukkan <i>e-modul</i> memenuhi kriteria kelayakan dari aspek isi, verbal, dan visual. |
| 4  | Ketut Sepdyana Kartini dan Nyoman Tri Anindia Putra (2022). Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Hidrokarbon. Jurnal Edutech Undiksha                                                                                  | Menganalisis kebutuhan sebelum mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis android pada materi hidrokarbon.    | Penelitian pengembangan ( <i>Research and Development</i> ) yang dikembangkan model ADDIE. Model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahap yakni <i>anlysis</i> , <i>design</i> , <i>development</i> , <i>implementation</i> , <i>evaluation</i> | Penelitian ini bersifat kualitatif dan pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur dan studi lapangan.                               | Dalam proses pembelajaran dibutuhkan media interaktif berbasis android untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, khususnya pada materi hidrokarbon.                                                                          |
| 5  | Muhammad Shohibul Ihsan dan, Siti                                                                                                                                                                                                                        | Bagaimana pengaruh                                                                                                      | Menggunakan penelitian                                                                                                                                                                                                                         | Instrumen tes yang                                                                                                                         | Multimedia interaktif                                                                                                                                                                                                          |

| No | Nama penulis,<br>Tahun Publikasi dan<br>Judul                                                                                                                                                                                                                | Rumusan<br>Masalah                                                                                                      | Metode<br>Penelitian                                                                                                         | Analisis<br>Data                                                                                                                                                                                                                                                          | Simpulan<br>Penelitian                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Wardatul Jannah<br>(2021). Analisis<br>Kemampuan Literasi<br>Sains Peserta Didik<br>Dalam Pembelajaran<br>Kimia Menggunakan<br>Multimedia Interaktif<br>Berbasis <i>Blended<br/>Learning</i> .<br>EduMatSains: Jurnal<br>Pendidikan,<br>Matematika dan Sains | multimedia<br>interaktif<br>berbasis<br>blended<br>learning<br>terhadap<br>kemampuan<br>literasi sains<br>peserta didik | eksperimen<br>semu ( <i>quasi<br/>eksperimen</i> )<br>dengan<br>rancangan<br><i>Non-<br/>Equivalent<br/>Group<br/>Design</i> | diukur<br>dalam<br>penelitian<br>ini<br>mencakup<br>indikator<br>konteks,<br>pengetahua<br>n,<br>kompetensi<br>dan sikap.<br>Data literasi<br>sains<br>diperoleh<br>dengan<br>menggunakan<br>instrumen<br>tes pilihan<br>ganda<br>beralasan<br>sebanyak 10<br>butir soal. | berbasis<br><i>blended<br/>learning</i><br>dapat<br>digunakan<br>untuk<br>mengembang<br>kan<br>kemampuan<br>literasi sains<br>peserta didik,<br>khususnya<br>dalam<br>pembelajaran<br>kimia |

Berdasarkan penyajian data dari Tabel 1.1 tersebut, maka perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan di kembangkan antara lain:

1. Media pembelajaran yang akan dikembangkan berupa *e-modul* yang dipublikasikan pada *website* atau aplikasi Flip PDF Corporate Edition dan dibuat dengan menggunakan aplikasi word dan canva.
2. Materi kimia yang digunakan adalah materi hidrokarbon pada kurikulum merdeka berbasis PBL berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk meningkatkan literasi sains
3. Metode yang digunakan penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model ADDIE.

4. Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara, penelusuran data sekunder, angket/kuisisioner validator, serta respon dari peserta didik.

#### **G. Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan pemahaman terhadap penelitian ini, diperlukan adanya sistem penulisan yang antara lain adalah:

1. Bagian awal, yaitu terdiri dari halaman sampul, halaman pernyataan keaslian tulisan, halaman bukti bebas plagiasi, halaman persetujuan, dan halaman pengesahan. Bagian ini juga meliputi halaman abstrak, halaman kata pengantar, dan halaman transliterasi serta ada halaman daftar isi, halaman table, daftar gambar, dan daftar lampiran untuk mempermudah pembaca memahami isi skripsi.
2. BAB I – Pendahuluan, memuat penjelasan umum mengenai penelitian. Bab ini mencakup latar belakang masalah, definisi operasional, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, hipotesis, serta sistematika penulisan.
3. BAB II – Kajian Teori dan Kerangka Berpikir, berisi landasan teori yang mendukung penelitian. Bab ini menyoroti konsep-konsep utama, teori yang relevan, serta kerangka berpikir yang menjadi acuan dalam menghubungkan variabel penelitian.
4. BAB III – Metodologi Penelitian, menjelaskan pendekatan yang digunakan dalam penelitian. Meliputi jenis penelitian, desain, lokasi atau *setting*, populasi dan sampel, data dan sumber data, Teknik

pengumpulan data, instrumen penelitian, serta prosedur analisis data yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil penelitian.

5. BAB IV – Hasil Penelitian dan Pembahasan, menyajikan data penelitian yang diperoleh, analisis hasil, serta pembahasan yang mendalam untuk menjawab rumusan masalah dan mengaitkannya dengan teori yang relevan.
6. BAB V – Penutup, berisi simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran yang dapat dijadikan pertimbangan bagi penelitian maupun praktik penelitian selanjutnya.
7. Bagian akhir memuat daftar pustaka, lampiran- lampiran yang berkaitan dengan penelitian, serta riwayat hidup penulisan.