

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul berbasis ESD dengan topik pengolahan limbah plastik menjadi bahan bakar alternatif. Model penelitian yang digunakan adalah *Design and Development Research* (DDR). Menurut Richey & Klein (2014), DDR adalah kajian sistematis yang mencakup proses perancangan atau desain, pengembangan, dan evaluasi, yang bertujuan untuk menyediakan landasan empiris dalam menciptakan produk instruksional ataupun non-instruksional.

DDR diklasifikasikan menjadi dua tipe, yaitu penelitian yang berfokus pada pengembangan produk atau alat dan penelitian yang berfokus pada pengembangan atau penggunaan suatu model (Richey & Klein, 2014). Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian yang berorientasi pada pengembangan produk berupa e-modul. Pada penelitian pengembangan produk atau alat ini, terdapat tiga fokus proyek (*project emphasis*), yaitu *comprehensive design and development projects*, *specific project phases*, dan *tool development and use* (Richey & Klein, 2014). Pengembangan e-modul dalam penelitian ini menggunakan *specific project phases*, yang meliputi tahapan analisis, perancangan, pengembangan, dan evaluasi.

3.2 Alur Penelitian

Penelitian pengembangan e-modul menggunakan DDR dengan tipe penelitian yang berorientasi pada pengembangan produk atau alat dan berfokus pada *specific project phases*, terdiri dari empat tahapan penelitian (Richey & Klein, 2014). Berikut ini uraian tahapan yang dilakukan:

a. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dalam pengembangan produk yang dirancang. Pada tahap ini, terdapat beberapa langkah yang dilakukan, yaitu kajian literatur mengenai identitas sains dan ESD, analisis kurikulum, analisis materi, dan survei awal. Tahap analisis ini dilakukan dengan studi literatur dan penyebaran kuesioner. Pada analisis juga, beberapa diantaranya mengacu pada

kebijakan dan dokumen resmi dari Kemendikbudristek, antara lain Gianto *et al.* (2024) yang membahas Kurikulum Merdeka, dokumen Capaian Pembelajaran (CP) dari Kemendikbudristek (2024), dan buku ajar IPA kelas X yang ditulis oleh Puspaningsih *et al.* (2021).

b. Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan dilakukan untuk membuat rancangan produk yang telah ditentukan melalui tahap analisis. Pada tahap ini, terdapat beberapa langkah yang dilakukan, diantaranya:

- 1) Merumuskan tujuan pembelajaran;
- 2) Merumuskan konten dan konteks; dan
- 3) Menyusun *outline* e-modul.

c. Pengembangan (*Development*)

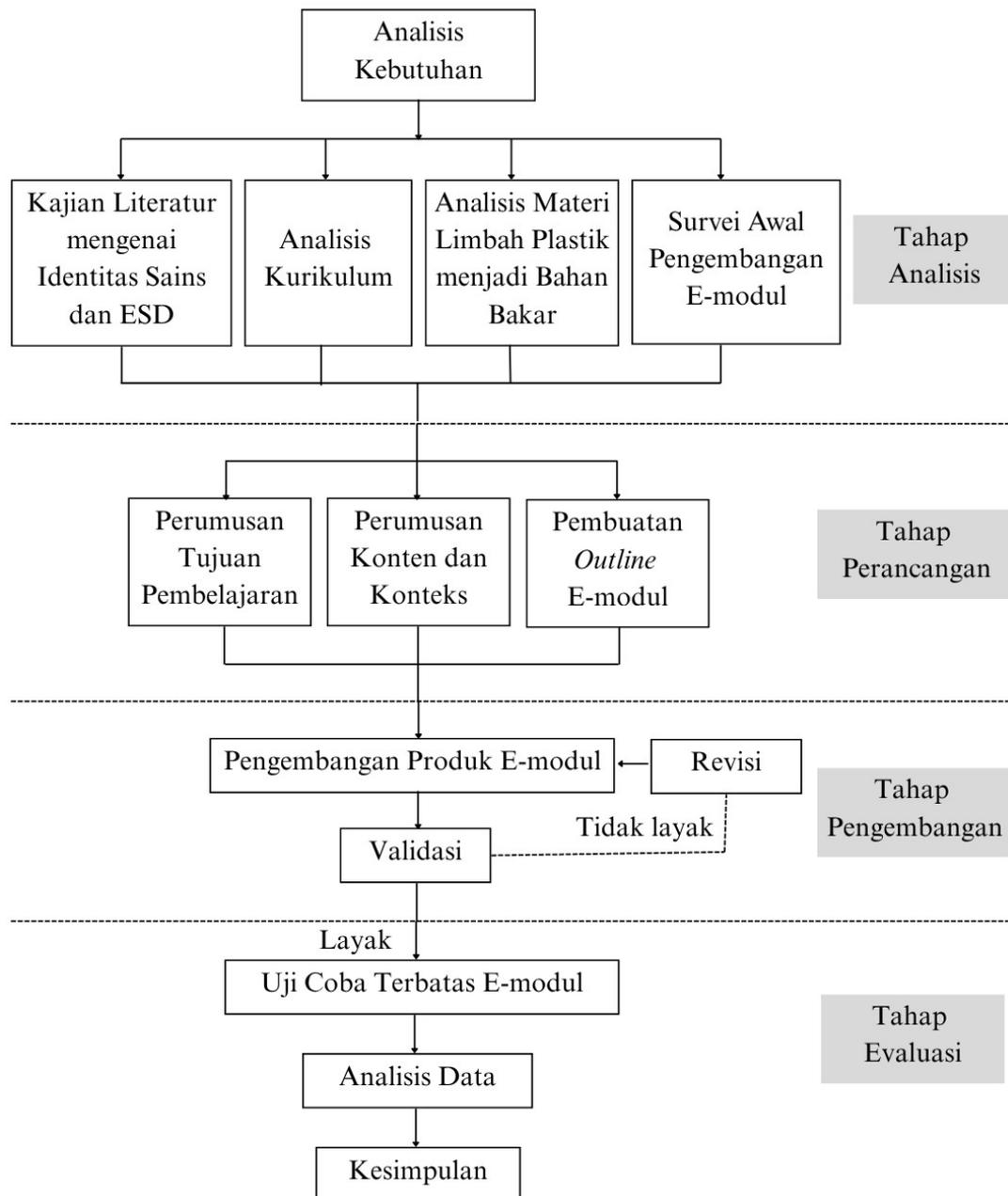
Tahap pengembangan dilakukan untuk membuat e-modul yang sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini, terdapat beberapa langkah yang dilakukan, diantaranya:

- 1) Mengumpulkan dan menyusun materi;
- 2) Merumuskan soal latihan dan evaluasi;
- 3) Menyusun e-modul dalam format digital yang interaktif; dan
- 4) Melakukan validasi dan revisi.

d. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui keefektifan e-modul yang telah dikembangkan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang difokuskan untuk mengembangkan identitas sains peserta didik.

Untuk memudahkan penelitian, maka dibuat alur penelitian seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.3 Partisipan Penelitian

Penelitian ini melibatkan tujuh orang guru kimia pada tahap analisis kebutuhan, tiga orang validator (dua dosen ahli dan satu guru kimia), serta sembilan orang peserta didik kelas X dari salah satu SMA di Kota Bandung pada uji terbatas. Pemilihan partisipan guru pada tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat atau fase yang diajar, yang mana dalam hal ini guru yang bersangkutan merupakan guru yang mengajar kimia pada kelas X atau fase E. Adapun guru kimia yang menjadi validator memiliki kriteria telah berpengalaman mengajar lebih dari 5 tahun. Sedangkan, pemilihan peserta didik dilakukan dengan mempertimbangkan variasi tingkat kemampuan akademik dalam mata pelajaran kimia. Kriteria kemampuan yang dipertimbangkan meliputi peserta didik dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah dengan masing-masing diwakili oleh 3 orang peserta didik. Partisipan guru diberi kuesioner dengan pertanyaan tertutup, yang disertai dengan bagian untuk menyertakan alasan pendukung pada tahap analisis. Partisipan validator diberi lembar validasi e-modul, sedangkan partisipan peserta didik melakukan proses belajar menggunakan e-modul yang telah dikembangkan dan mengisi soal yang tercantum dalam e-modul untuk mengetahui profil identitas sains peserta didik.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk memperoleh data yang difokuskan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Untuk memperoleh data yang sesuai dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan, maka digunakan instrumen penelitian yang tercantum dalam tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian

No.	Rumusan Masalah	Instrumen	Data yang diperoleh
1.	Bagaimana desain pengembangan e-modul berbasis ESD pada topik pengolahan limbah plastik menjadi bahan bakar alternatif untuk mengembangkan identitas sains peserta didik?	Draft konstruksi pengembangan e-modul	Desain pengembangan e-modul berbasis ESD topik limbah plastik menjadi bahan bakar alternatif
2.	Bagaimana kelayakan e-modul berdasarkan triangulasi hasil validasi ahli terkait pengembangan e-modul berbasis ESD pada topik pengolahan limbah plastik menjadi bahan bakar alternatif untuk mengembangkan identitas sains peserta didik?	Lembar validasi	Hasil validasi sebagai dasar revisi e-modul yang dikembangkan
3.	Bagaimana profil identitas sains peserta didik pada penggunaan e-modul berbasis ESD pada topik pengolahan limbah plastik menjadi bahan bakar alternatif yang dikembangkan?	Format analisis jawaban peserta didik	Profil identitas sains peserta didik

3.5 Teknik Analisis Data

3.5.1 Desain Pengembangan E-Modul

Dalam membuat desain pengembangan e-modul, prosesnya dibagi menjadi tiga tahapan besar, yaitu:

a. Analisis Kebutuhan Desain Pengembangan E-modul

Analisis kebutuhan desain pengembangan e-modul dilakukan melalui pendekatan kualitatif. Studi literatur dianalisis dengan menelaah informasi dari

sumber yang relevan untuk memperoleh landasan teoritis terkait identitas sains dan ESD. Adapun data kuesioner dianalisis dengan menginterpretasikan jawaban dari responden.

b. Perancangan Desain Pengembangan E-modul

Dalam perancangan desain pengembangan e-modul, digunakan beberapa format, yaitu:

1) Format perumusan tujuan pembelajaran

Rumusan tujuan pembelajaran dibuat berdasarkan pada capaian pembelajaran dari kurikulum merdeka serta disesuaikan dengan topik yang telah ditentukan. Selain itu, perumusan tujuan pembelajaran juga mengacu pada aspek literasi sains PISA 2025, yang dalam hal ini adalah identitas sains, dan kompetensi sains. Tabel 3.2 menunjukkan format perumusan tujuan pembelajaran.

Tabel 3. 2 Format Perumusan Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran		Indikator Kompetensi Sains	Indikator Identitas Sains	Aspek <i>Education for Sustainable Development</i>	Tujuan Pembelajaran
Pemahaman IPA	Keterampilan Proses				

2) Format perumusan konten dan konteks

Rumusan konten dan konteks dibuat berdasarkan tujuan pembelajaran. Tabel 3.3 menunjukkan format perumusan konten dan konteks.

Tabel 3. 3 Format Perumusan Konten dan Konteks

Sub Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Konten dan Konteks

3) Format penyusunan *outline* e-modul

Outline disusun berdasarkan komponen e-modul. Tabel 3.4 menunjukkan format penyusunan *outline* e-modul.

Tabel 3. 4 Format Penyusunan *Outline* E-modul

Komponen E-modul	Isi

c. Pengembangan Produk E-modul

Dalam pengembangan produk e-modul, digunakan beberapa format, yaitu:

1) Format Penggabungan Teks Asli

Teks asli disusun melalui kajian literatur yang relevan berdasarkan konten dan konteks yang telah dirumuskan. Tabel 3.5 menunjukkan format penggabungan teks asli.

Tabel 3. 5 Format Penggabungan Teks Asli

Teks Asli Konteks	Teks Asli Konten	Gabungan Teks Asli

2) Format Pembuatan Teks Dasar

Teks dasar dibuat setelah menyusun teks asli. Pembuatan teks dasar melibatkan penghalusan teks serta penambahan gambar, ilustrasi, simbol, tabel, dan/atau diagram. Dalam pembuatan teks dasar juga dilakukan reduksi didaktik untuk menyederhanakan materi tanpa mengubah maknanya (Rostikawati & Permanasari, 2016). Tabel 3.6 menunjukkan format pembuatan teks dasar.

Tabel 3. 6 Format Pembuatan Teks Dasar

Tujuan Pembelajaran	Penghalusan Teks Asli	Teks Dasar

3) Format Perumusan Soal Latihan dan Soal Evaluasi

Soal latihan dan soal evaluasi dibuat berdasarkan berdasarkan tujuan pembelajaran, yang di dalamnya mencakup ketercapaian indikator kompetensi sains dan identitas sains. Tabel 3.7 menunjukkan format soal latihan dan soal evaluasi.

Tabel 3. 7 Format Perumusan Soal Latihan dan Soal Evaluasi

Indikator Pembelajaran	Indikator Kompetensi Sains dan Identitas Sains	Butir Soal	Rubrik Jawaban

4) Penyusunan E-Modul dalam Format Digital

E-modul disusun dalam format digital menggunakan aplikasi Canva. Canva dipilih karena merupakan platform desain yang mudah diakses di berbagai perangkat dan tersedia dalam versi gratis ataupun berbayar. Melalui Canva, media pembelajaran dapat disusun secara menarik dan interaktif Hal ini dapat meningkatkan perhatian dan motivasi peserta didik (Amini & Pujiharti, 2021; Malawat & Waromi, 2023).

3.5.2 Validasi Ahli terkait Pengembangan E-Modul

Validasi dilakukan menggunakan proses triangulasi investigator. Menurut Denzin dalam Nugraha (2023), triangulasi investigator melibatkan lebih dari satu pengamat di dalam suatu penelitian untuk menilai objek yang sama untuk memperoleh hasil yang terjamin. Dalam hal ini dilakukan oleh dosen ahli dan guru, sehingga masukan dapat lebih mencerminkan perspektif teoritis dan praktis. Menurut Lyn dalam Audhiha *et al.* (2022) diperlukan minimal tiga orang validator yang ahli sebagai penilai. Validasi yang dilakukan mencakup validasi teks dan validasi soal, berikut adalah format yang digunakan:

a. Format Validasi Teks Dasar

Lembar validasi teks dasar dibuat untuk memvalidasi isi teks dasar yang telah dibuat dari gabungan teks asli yang telah dihaluskan melalui beberapa penyesuaian.

Tabel 3.8 menunjukkan format lembar validasi teks dasar.

Tabel 3. 8 Format Validasi Teks Dasar

Tujuan Pembelajaran	Konten	Konteks	Materi	Ketepatan Konten dan Konteks dengan Tujuan Pembelajaran		Kesesuaian Teks dengan Konten dan Konteks		Ketepatan Ilustrasi, Gambar, dan Tabel dengan Teks		Kelayakan Kebiasaan dengan Perkembangan Peserta Didik		Saran
				Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	

Keterangan:

Y : Ya

T : Tidak

b. Format Validasi Soal Latihan dan Soal Evaluasi

Lembar validasi soal latihan dan soal evaluasi dibuat untuk memvalidasi kesesuaian soal yang diberikan dengan indikator kompetensi sains dan identitas sains. Tabel 3.9 menunjukkan format lembar validasi soal latihan dan soal evaluasi:

Tabel 3. 9 Format Validasi Soal Latihan dan Soal Evaluasi

Indikator Pembelajaran	Indikator Kompetensi Sains dan Identitas Sains	Butir Soal	Rubrik Jawaban	Kesesuaian Pertanyaan dengan Indikator Pembelajaran		Kesesuaian Pertanyaan dengan Indikator Kompetensi Sains dan Identitas Sains		Ketepatan Rubrik Jawaban		Saran
				Y	T	Y	T	Y	T	

3.5.3 Profil Identitas Sains Peserta Didik pada Uji Coba Penggunaan E-Modul

Profil identitas sains peserta didik dianalisis secara kualitatif dengan menganalisis jawaban peserta didik pada soal latihan dalam e-modul, yang telah dirancang untuk mencerminkan setiap indikator identitas sains. Profil identitas sains dilihat berdasarkan pencapaian indikator-indikator identitas sains yang dikemukakan oleh OECD (2023b), yang juga berkaitan dengan pencapaian indikator kompetensi sains tertentu. Analisis dilakukan dengan menggunakan proses triangulasi investigator. Dalam proses triangulasi investigator ini, pihak yang terlibat adalah peneliti 1, peneliti 2, dan peneliti 3. Tabel 3.10 menunjukkan format analisis profil identitas sains peserta didik.

Tabel 3. 10 Format Analisis Profil Identitas Sains Peserta Didik

Indikator Pembelajaran	Indikator Kompetensi Sains dan Identitas Sains	Butir Soal	Rubrik Jawaban	Jawaban Peserta Didik	Analisis	Kesimpulan	Validasi Dosen Ahli dan Saran	
							Dosen 1	Dosen 2
				Kelompok Kemampuan Peserta Didik ke-				
							Saran:	

Adapun Tabel 3.11 menunjukkan format profil identitas sains peserta didik.

Tabel 3. 11 Format Profil Identitas Sains Peserta Didik

Dimensi Identitas Sains	Tinggi			Sedang			Rendah		
	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8	PD9

Keterangan:

PD: Peserta Didik