

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain dan Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain didaktis PjBL berorientasi ESD yang tervalidasi pada topik biodiesel untuk menumbuhkan kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru kimia. Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran dengan desain *Exploratory Sequential Mixed Methods*. Desain ini melibatkan pengumpulan data kualitatif terlebih dahulu untuk mengeksplorasi fenomena, diikuti dengan pengumpulan data kuantitatif untuk menjelaskan hubungan yang ditemukan dalam data kualitatif. Data kuantitatif yang diperoleh kemudian digunakan untuk mengembangkan dan memperluas temuan kualitatif dengan menguji instrumen atau survei yang dikembangkan berdasarkan hasil kualitatif, atau dengan memeriksa tipologi atau klasifikasi yang telah ditetapkan dari temuan kualitatif. Dengan demikian, eksplorasi kualitatif awal berkontribusi pada hasil yang lebih mendalam dan generalisasi melalui fase kuantitatif berikutnya (Creswell, 2014). Kerangka teknis dalam penelitian *mixed method* ini menggunakan *Dedactical Design Research* (DDR) yang dikembangkan oleh Suryadi (2019) yang terdiri dari tiga tahap penelitian, yaitu:

- (1) Analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran
- (2) Analisis situasi didaktis saat pembelajaran (metapedadidaktik)
- (3) Analisis situasi didaktis setelah pembelajaran (retrospektif)

Tahap awal penelitian ini adalah mengidentifikasi hambatan belajar mahasiswa calon guru kimia terkait energi terbarukan, dan merancang desain didaktis PjBL berorientasi ESD pada topik Biodiesel serta mevalidasi desain pembelajaran yang telah dibuat. Tahap kedua melibatkan analisis kualitatif terhadap analisis video pembelajaran untuk mengungkap situasi didaktis yang muncul sebagai respons mahasiswa terhadap desain pembelajaran. Interaksi antara pendidik dengan mahasiswa, mahasiswa dengan mahasiswa serta pada lembar kerja mahasiswa terkait dengan interaksi mahasiswa dengan sumber belajar. Tahap ketiga melibatkan pada evaluasi efektivitas desain didaktis berorientasi ESD dalam meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru kimia. Data

kuantitatif diambil melalui desain *pre-experimental one-shot case study* di mana sekelompok subjek penelitian diberi perlakuan kemudian dilakukan pengamatan. Data ini digunakan untuk mengukur sejauh mana desain tersebut dapat menumbuhkan kemampuan literasi sains mahasiswa

3.2 Partisipan dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sebuah universitas negeri di Jawa Barat. Partisipan dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan kimia yang sedang menempuh mata kuliah MSTR (Matematika, Teknologi dan Rekayasa) pada semester 4 tahun akademik 2023/2024. Peneliti bertindak sebagai pengajar sekaligus pengamat utama, sementara seorang Dosen Pendidikan Kimia dari Universitas Pendidikan Indonesia turut berperan sebagai pengamat partisipatif dalam setiap sesi pembelajaran. Selain itu ada 3 dosen ahli sebagai validator.

3.3 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan instrument tes untuk mengukur kemampuan literasi sains mahasiswa, dan non-tes yang berupa lembar pedoman wawancara, dan dokumentasi video serta rekaman pada saat pembelajaran berlangsung. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan pertanyaan-pertanyaan penelitian yang disajikan pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Teknik pengumpulan Data

| N o. | Rumusan Masalah | Instrumen yang Digunakan | Data yang Diperoleh | Sumber Data |
|------|--|---|--|-------------|
| 1. | Bagaimana hambatan belajar mahasiswa calon guru kimia pada topik biodiesel ? | Lembar pedoman wawancara mahasiswa mengenai topik biodiesel | Gambaran konsepsi awal mengenai biodiesel serta hambatan belajar mahasiswa dalam mempelajari biodiesel | Mahasiswa |
| 2. | Bagaimana desain didaktis PjBL berorientasi ESD pada topik biodiesel | <ul style="list-style-type: none"> Lembar validasi ahli mengenai Desain Didaktis PjBL berorientasi | Lembar validasi ahli, mengenai kesesuaian | Dosen Ahli |

Aldini Aulia, 2024

DESAIN DIDAKTIS PjBL BERORIENTASI ESD PADA TOPIK BIODIESEL UNTUK MENUMBUHKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

| No. | Rumusan Masalah | Instrumen yang Digunakan | Data yang Diperoleh | Sumber Data |
|-----|---|---|--|------------------------|
| | untuk menumbuhkan kemampuan literasi sains mahasiswa? | ESD pada topik biodiesel <ul style="list-style-type: none"> • Lembar validasi ahli mengenai soal literasi sains | dalam komponen pembelajaran berkaitan dengan tujuan pembelajaran, aspek literasi sains, dan aspek SDGs | |
| 3 | Bagaimana hasil implementasi desain didaktis PjBL berorientasi ESD pada topik biodiesel yang dapat menumbuhkan kemampuan literasi sains mahasiswa? | <ul style="list-style-type: none"> • Interaksi pendidik dan mahasiswa calon guru kimia selama proses pembelajaran yang terekam dalam video pembelajaran • Lembar kerja mahasiswa mengenai biodiesel | Analisis kesesuaian respons mahasiswa calon guru kimia dengan situasi didaktis yang direncanakan merupakan bagian penting dalam evaluasi pembelajaran. | Mahasiswa dan peneliti |
| 4 | Bagaimana kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru kimia pada aspek sikap, pengetahuan, dan kompetensi setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan desain didaktis PjBL berorientasi ESD pada topik biodiesel? | Soal tes literasi sains | Mengetahui kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru kimia | Mahasiswa |

3.4 Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap berurutan, yakni tahap perancangan sebelum pembelajaran dimulai, tahap pelaksanaan pembelajaran itu sendiri, dan tahap refleksi setelah pembelajaran selesai. Adapun ke-3 tahap tersebut diuraikan sebagai berikut :

a. Tahap Analisis Situasi Didaktis Sebelum Pembelajaran

Aldini Aulia, 2024

DESAIN DIDAKTIS PjBL BERORIENTASI ESD PADA TOPIK BIODIESEL UNTUK MENUMBUHKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

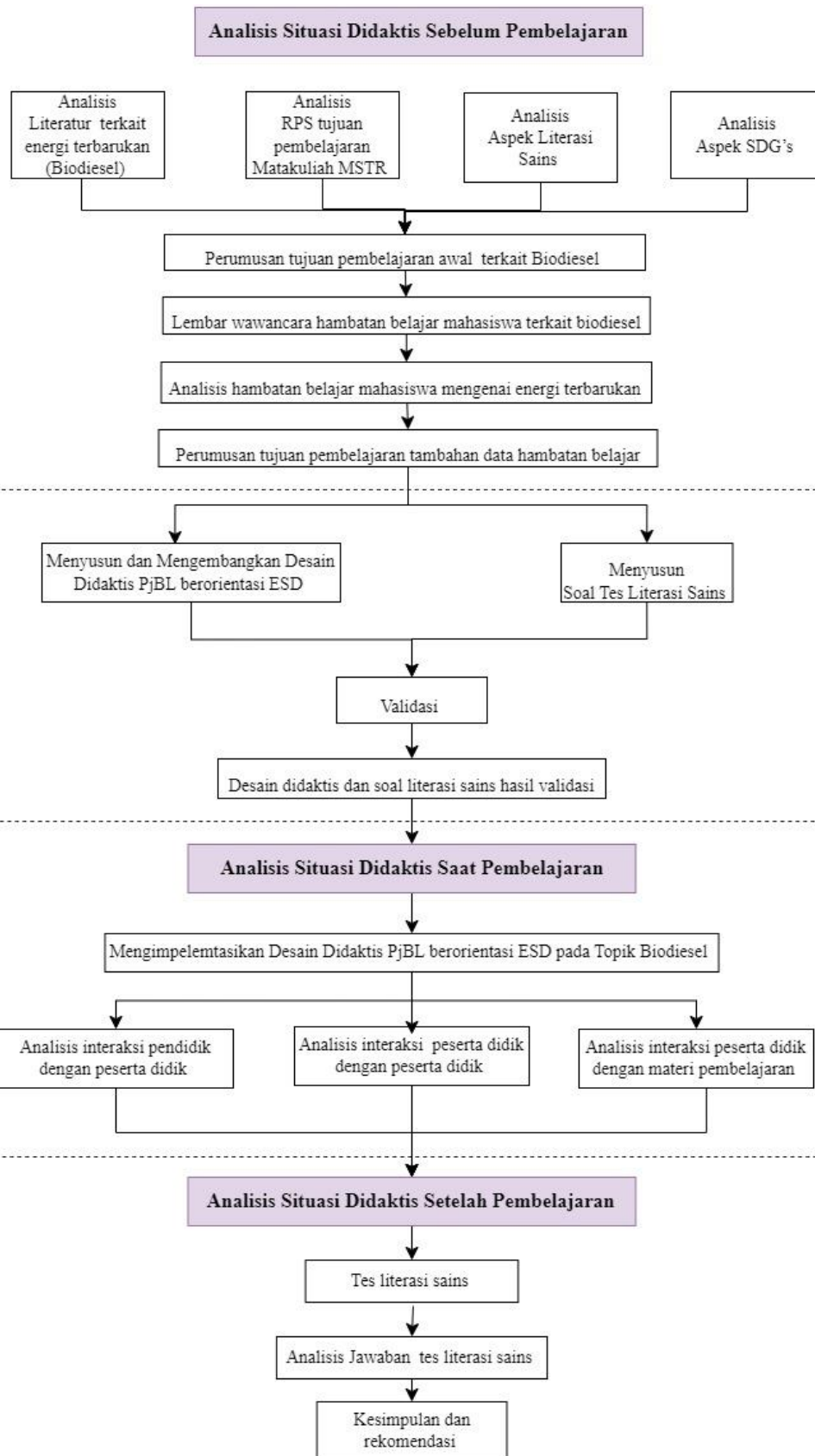
- 1) Menganalisis kesesuaian antara capaian pembelajaran pada Rencana Pembelajaran Semester (RPS) matakuliah Matematika, Teknologi, dan Rekayasa (MSTR) di program studi S-1 Pendidikan Kimia dengan materi yang terkait dengan biodiesel
 - 2) Menganalisis informasi serta literatur terkait dengan topik biodiesel
 - 3) Mengembangkan pedoman wawancara semi-terstruktur untuk menggali lebih dalam mengenai hambatan dan pemahaman awal mahasiswa, khususnya terkait potensi biodiesel. Data yang diperoleh dari wawancara ini kemudian akan dianalisis untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat pemahaman dan hambatan belajar yang dihadapi mahasiswa.
 - 4) Merancang desain didaktis berdasarkan hambatan belajar yang telah teridentifikasi sehingga dapat mengatasi secara spesifik kesulitan-kesulitan belajar. Pendidik dapat lebih siap dalam menghadapi berbagai situasi yang mungkin terjadi selama proses pembelajaran.
 - 5) Mengembangkan media pembelajaran dan menyusun soal evaluasi untuk mengetahui kemampuan literasi sains mahasiswa
 - 6) Sebelum di Implementasikan desain didaktis dan soal evaluasi untuk mengetahui kemampuan literasi sains mahasiswa divalidasi oleh dosen ahli.
- b. Tahap Analisis Situasi Didaktis Saat Pembelajaran (Metapedadidaktis)**
- 1) Melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan desain didaktis PjBL berorientasi ESD pada topik biodiesel yang telah divalidasi dan direvisi. Desain didaktis di implementasikan pada mata kuliah Matematika, Teknologi, dan Rekayasa (MSTR) di program studi S-1 Pendidikan Kimia.
 - 2) Mengimplementasikan desain didaktis berbasis proyek yang berfokus pada pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (ESD) dengan topik biodiesel pada mahasiswa calon guru kimia.
 - 3) Mengamati interaksi mahasiswa dengan pendidik, mahasiswa dengan mahasiswa dan mahasiswa dengan sumber belajar

- 4) Mengamati bagaimana mahasiswa menanggapi pembelajaran serta melakukan antisipasi terhadap berbagai respon yang muncul ketika pembelajaran sedang berlangsung di kelas.

c. Tahap Analisis Situasi Didaktis Setelah Pembelajaran (retrospektif)

- 1) Melakukan analisis hasil diterapkannya desain didaktis yang telah diajarkan kepada mahasiswa pada perkuliahan MSTR, dengan mengacu pada situasi didaktis, prediksi respon mahasiswa dan antisipasi yang telah dibuat sebelumnya.
- 2) Melakukan analisis hambatan belajar yang telah tertangani, aspek literasi sains dan aspek SDGs yang telah terimplementasi.
- 3) Menganalisis metapedadidaktik hasil jawaban mahasiswa calon guru kimia melalui soal literasi sains
- 4) Melakukan revisi terhadap desain didaktis yang disusun peneliti berdasarkan hasil respon mahasiswa di mana kekurangan yang teridentifikasi pada implementasi sebelumnya diperbaiki, sementara kelebihan dari implementasi sebelumnya tetap dipertahankan.
- 5) Merangkum hasil analisis akhir dan penelitian dengan menggunakan desain didaktis PjBL yang berorientasi ESD pada topik biodiesel untuk mengevaluasi sejauh mana PjBL dapat membantu mahasiswa menghubungkan konsep-konsep sains dengan isu-isu lingkungan yang nyata, seperti produksi biodiesel.

Alur penelitian dijelaskan dalam gambar 3.1 berikut:



3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian. Langkah awal dalam menjawab pertanyaan ini adalah dengan mengidentifikasi data yang relevan dengan permasalahan yang diteliti. Analisis data dalam penelitian ini sebagai berikut :

a) Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa

Analisis hambatan belajar dilakukan terhadap jawaban-jawaban yang diberikan saat wawancara. Hambatan belajar ini digunakan sebagai dasar dalam merumuskan tujuan, situasi didaktis, dan antisipasi didaktis saat pembelajaran berlangsung. Hambatan belajar ini ditelusuri melalui wawancara mendalaam yang dilakukan untuk menganalisis konsep dan hambatan belajar mahasiswa mengenai topik biodiesel dalam perkuliaan MSTR (Matematika Teknologi dan Rekayasa). Adapun pertanyaan yang diberikan dibagi menjadi 5 kategori yaitu 1) perbedaan energi terbarukan dan tidak terbarukan; 2) Biofuel sebagai energi terbarukan; 3) sumber dan proses pembuatan biodiesel; 4) manfaat penggunaan biodiesel; 5) Perkuliahan AMSTR . Kategori pertanyaan dan nomor pertanyaan pada lembar wawancara dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3.2 Kategori pertanyaan dan nomor pertanyaan pada lembar pedoman wawancara

| Kategori | Nomor pertanyaan |
|---|------------------|
| Energi terbarukan dan tidak terbarukan | 1,2,3,4 |
| Potensi bioenergi sebagai energi terbarukan | 5,6 |
| Sumber dan proses pembuatan biodiesel | 7,8,9,11,12 |
| Manfaat penggunaan biodiesel | 10,13,14,15,16 |
| Perkuliahan MSTR | 17 |

b) Analisis desain didaktis PjBL berorientasi ESD pada topik biodiesel

Setelah hambatan-hambatan belajar teridentifikasi selanjutnya yaitu membuat rancangan dari desain didaktis yang mengikuti sintak dari model pembelajaran PjBL, meliputi situasi didaktis yang direncanakan, prediksi respon mahasiswa, serta antisipasi pendidik terhadap respon mahasiswa saat pembelajaran berlangsung.

c) Analisis data hasil validasi desain didaktis dan soal tes literasi sains oleh para ahli

Desain didaktis PjBL berorientasi ESD dan soal literasi sains yang telah dirancang divalidasi oleh 3 dosen ahli, dengan melibatkan tiga dosen ahli dalam proses validasi, kami berupaya untuk memastikan bahwa desain pembelajaran yang telah dirancang memenuhi kesesuaian berbagai indikator dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Adapun hal yang divalidasi meliputi untuk memastikan kesesuaian 1) Komponen dalam pembelajaran dengan tujuan pembelajaran, 2) Tujuan pembelajaran dengan instruksi dalam desain pembelajaran, 3) kesesuaian antara instruksi dalam desain pembelajaran dengan aspek SDGs, 4) kesesuaian antara instruksi dalam desain pembelajaran dengan aspek literasi sains.

d) Analisis data hasil validasi rancangan tes literasi sains

Soal literasi sains yang digunakan untuk mengetahui kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru kimia terhadap topik biodiesel divalidasi oleh 3 dosen ahli. Tes literasi yang dirancang menggunakan 6 wacana dengan 20 butir pertanyaan pilihan ganda. Adapun hal yang divalidasi meliputi untuk memastikan kesesuaian hal yang divalidasi meliputi kesesuaian antara indikator pembelajaran, butir soal, kunci jawaban, aspek literasi sains, dan aspek SDGs.

e) Analisis implementasi desain didaktis

Analisis metapedagogik dilakukan terhadap implementasi desain pembelajaran. Analisis ini mencakup tiga aspek utama: kesatuan, fleksibilitas, dan koherensi. Melalui analisis video dan audio, peneliti berusaha untuk mengidentifikasi respon mahasiswa, menganalisis keterkaitannya dengan situasi pembelajaran meliputi interaksi mahasiswa dengan pendidik, mahasiswa dengan mahasiswa dan mahasiswa dengan sumber belajar, serta mengkaji tantangan yang muncul selama penerapan desain pembelajaran.

f) Analisis kemampuan literasi sains.

Aldini Aulia, 2024

DESAIN DIDAKTIS PjBL BERORIENTASI ESD PADA TOPIK BIODIESEL UNTUK MENUMBUHKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Data tentang kemampuan literasi sains diperoleh dari hasil tes literasi sains. Jawaban mahasiswa dinilai dengan skor 1 jika menjawab benar dan skor 0 jika menjawab salah. Nilai yang didapat oleh setiap mahasiswa merupakan data yang diolah menjadi skala 1-100, dengan pengolahan nilai sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh mahasiswa}}{\text{skor total}} \times 100$$

Setiap nilai yang sudah diubah ke dalam skala 1-100, kemudian dirata-ratakan, dengan hasil rata-rata yang diperoleh dikelompokkan kedalam beberapa kategori menurut Arikunto, (2013) sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kategori penilaian kemampuan literasi sains

| No | Nilai | Kategori |
|----|--------|---------------|
| 1 | 81-100 | Sangat Baik |
| 2 | 61-80 | Baik |
| 3 | 41-60 | Cukup |
| 4 | 21-40 | Kurang |
| 5 | 0-20 | Sangat Kurang |

Kategori penilaian ini digunakan sebagai acuan menginterpretasikan hasil tes literasi sains mahasiswa. Hasil interpretasi ini kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan kemampuan literasi sains mahasiswa ke dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang