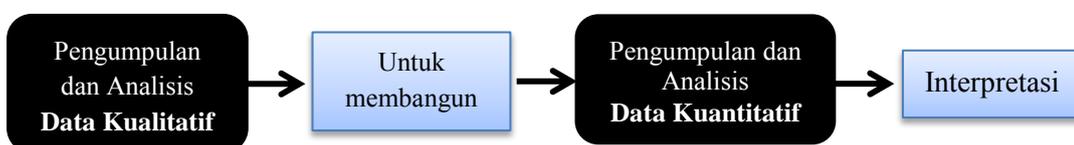


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed method*). Penelitian *mixed method* adalah suatu metode penelitian yang melibatkan pengumpulan dan pengintegrasian data kualitatif dan kuantitatif. Pada penelitian *mixed method* diasumsikan bahwa dengan mengintegrasikan data kualitatif dan kuantitatif maka akan menghasilkan pemahaman yang lebih baik dibandingkan dari data kuantitatif atau kualitatif saja (Creswell & Creswell, 2018).

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Exploratory Sequential Mixed Method* (metode campuran sekuensial eksploratori). Metode campuran sekuensial eksploratori dimulai dengan fase kualitatif kemudian diikuti dengan fase kuantitatif. Metode campuran sekuensial eksploratori terdiri dari tiga fase. Fase pertama, adalah fase eksplorasi, dimulai dengan mengeksplorasi data kualitatif untuk memperoleh informasi serta memahami fenomena yang relevan terkait partisipan termasuk hambatan belajar yang kemudian dianalisis. Fase kedua, yaitu fase pengembangan. Pada fase ini hasil analisis dari fase pertama menjadi dasar untuk menyusun instrumen-instrumen penelitian. Fase ketiga, yaitu fase pengujian/implementasi, yang melibatkan implementasi/penerapan serta pengujian/evaluasi instrumen yang telah dirancang. Desain ini bertujuan untuk melakukan eksplorasi dengan sampel terlebih dahulu secara kualitatif sehingga fase kuantitatif selanjutnya dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan individu yang diteliti (Creswell & Creswell, 2018). Rancangan metode campuran sekuensial eksploratori ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Rancangan Metode Campuran Sekuensial Eksploratori (Creswell & Creswell, 2018)

Temuan data kualitatif yang mencakup hambatan belajar mahasiswa digunakan untuk merancang pembelajaran. Desain pembelajaran yang telah

tervalidasi kemudian diterapkan di kelas, diikuti dengan analisis kualitatif dengan menganalisis respon mahasiswa dan situasi didaktik pada saat pembelajaran. Pada akhir pembelajaran, tes berupa soal diberikan untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai tingkat pencapaian kemampuan literasi sains mahasiswa. Data kualitatif dan kuantitatif ini digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian terkait pengembangan desain pembelajaran dan dampaknya dalam menumbuhkan literasi sains mahasiswa.

Untuk memperoleh data dari penelitian ini digunakan desain *pre-experimental one-shot case study* yaitu menggunakan satu kelompok kelas untuk diberi perlakuan dan selanjutnya dianalisis hasilnya (Creswell, 2014). pertimbangan peneliti menggunakan *weak-experimental one-shot case study* yaitu karena desain ini memungkinkan untuk mengevaluasi efek langsung dari perlakuan pada kelompok yang telah ditentukan tanpa memerlukan kelompok kontrol, sehingga lebih praktis diterapkan dalam konteks kelas dan sesuai dengan tujuan penelitian. Selain itu, desain ini dipilih untuk menyesuaikan keterbatasan waktu, sumber daya, dan kondisi lapangan, dengan tetap dapat mengidentifikasi hasil pembelajaran yang relevan untuk mendukung data kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian *mix method*. Gambar 3.2 adalah bentuk desain *pre-experiment one-shot case study*.



Gambar 3.2 Bentuk Desain *One-Shot Case Study*

Keterangan:

X = Pemberian perlakuan (*Treatment*)

O = Observasi setelah treatment (dapat berupa *post-test*)

Data kualitatif pada penelitian ini berupa hasil analisis hambatan belajar mahasiswa, hasil validasi serta hasil implementasi desain pembelajaran yang dikembangkan, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil tes literasi sains.

3.2 Prosedur Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian mengikuti prosedur 4 fase pada *Exploratory sequential mixed methods* yaitu:

1. Fase Pertama (Eksplorasi)

- Melakukan studi literatur dengan membaca artikel-artikel terkait penelitian yang dilakukan, diantaranya tentang *Project Based Learning (PjBL)*, *Education for Sustainable Development (ESD)*, literasi sains, serta topik pemanfaatan limbah kulit buah dan umbi sebagai pewarna makanan.
- Menganalisis CPMK dan membuat tujuan pembelajaran berorientasi ESD dan Literasi sains.
- Uji coba pembuatan pewarna makanan dari kulit buah dan umbi.
- Menyusun pedoman wawancara untuk mengetahui hambatan belajar mahasiswa.
- Menganalisis hambatan belajar mahasiswa terkait penggunaan limbah kulit buah dan umbi sebagai pewarna makanan yang berorientasi dengan konsep *Education for Sustainable Development (ESD)*

2. Fase Kedua (Pengembangan)

- Menyusun perangkat pembelajaran berupa desain didaktis PjBL, lembar kerja mahasiswa, dan perangkat lainnya yang diperlukan.
- Menyusun instrumen tes yaitu soal uraian yang digunakan untuk mengukur literasi sains. Instrumen tes dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapatkan saran dan perbaikan.
- Menguji validitas rancangan desain didaktis, lembar kerja mahasiswa dan soal tes kemampuan literasi sains oleh tiga orang validator ahli materi (dosen pendidikan kimia).
- Merevisi perangkat pembelajaran dan instrumen tes yang dikembangkan berdasarkan saran dan perbaikan yang diterima dari validator.

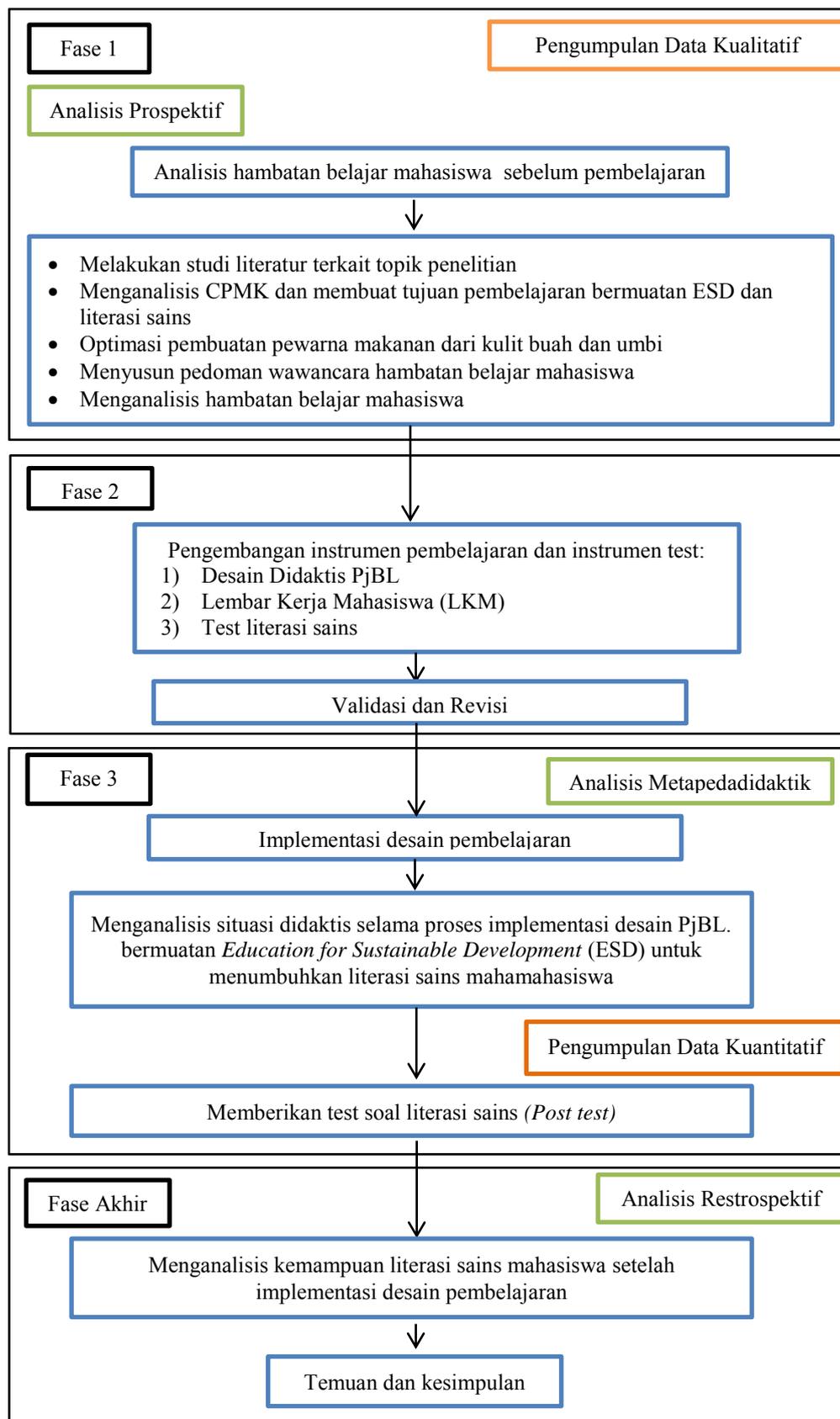
3. Fase Ketiga (Implementasi)

- Mengimplementasikan desain didaktis yang tervalidasi beserta perangkat pembelajaran lainnya yang telah dikembangkan pada mahasiswa.
- Menganalisis situasi didaktis selama proses implementasi desain didaktis PjBL bermuatan *Education for Sustainable Development (ESD)* untuk menumbuhkan literasi sains mahasiswa.
- Memberikan tes berupa soal uraian untuk mengukur literasi sains mahasiswa.

4. Fase Akhir

- Menganalisis dan membahas hasil temuan disain didaktis yang telah di implementasikan.
- Menarik kesimpulan.

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan secara rinci tergambar pada bagan alur di Gambar 3.3:



Gambar 3.3 Bagan Alur Penelitian

3.3 Subjek Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah 27 mahasiswa ketika implementasi desain didaktis dan tes literasi sains, sebanyak 10 mahasiswa ketika pengambilan data hambatan belajar, dan tiga validator yang melibatkan 3 dosen ahli di program studi pendidikan kimia pada salah satu universitas di kota Bandung sebagai validator untuk menjamin validitas rancangan desain.

3.4 Instrumen dan data penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dan menjawab rumusan masalah ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Instrumen dan Data Penelitian

No	Rumusan Masalah	Instrumen yang Digunakan	Data yang Diperoleh	Sumber Data
1.	Bagaimana hambatan belajar mahasiswa mengenai topik pemanfaatan limbah kulit buah dan umbi sebagai pewarna makanan yang berorientasi dengan konsep <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD)?	Pedoman wawancara	Hasil wawancara mengenai hambatan belajar yang dialami mahasiswa	Mahasiswa
2.	Bagaimana hasil desain didaktis <i>Project Based Learning</i> (PjBL) bermuatan <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD) pada topik pemanfaatan limbah kulit buah sebagai pewarna makanan	Lembar Validasi Rancangan Desain Didaktis	Desain Pembelajaran yang telah tervalidasi	Dosen Ahli
3.	Bagaimana hasil implementasi desain didaktis <i>Project Based Learning</i> (PjBL) berorientasi <i>Education for Sustainable</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rekaman audio-video saat proses pembelajaran • Lembar kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil analisis rekaman audio dan video pembelajaran berupa respon mahasiswa serta 	Mahasiswa dan Peneliti

No	Rumusan Masalah	Instrumen yang Digunakan	Data yang Diperoleh	Sumber Data
	<i>Development</i> (ESD) pada topik pemanfaatan limbah kulit buah dan umbi sebagai pewarna makanan untuk menumbuhkan literasi sains mahasiswa?	Mahasiswa (LKM)	antisipasi pendidik pada proses pembelajaran • Hasil proyek dan diskusi mahasiswa	
4.	Bagaimana hasil tes kemampuan literasi sains mahasiswa setelah implementasi desain didaktis <i>Project Based Learning</i> (PjBL) bermuatan <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD) pada topik pemanfaatan limbah kulit buah dan umbi sebagai pewarna makanan?	Soal uraian untuk mengukur literasi sains mahasiswa	Hasil tes literasi sains mahasiswa	Mahasiswa

3.5 Teknik analisis data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mendapatkan jawaban atas rumusan masalah penelitian. Data yang diperoleh dibagi menjadi dua jenis yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

3.5.1 Data Kualitatif

Data kualitatif yang digunakan pada penelitian ini berupa data hambatan belajar, hasil validasi desain didaktis, hasil validasi soal literasi sains, hasil implementasi desain didaktis, dan hasil lembar kerja mahasiswa.

3.5.1.1 Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa

Untuk mengidentifikasi hambatan belajar mahasiswa, data dikumpulkan melalui wawancara mendalam. Pedoman wawancara disusun berdasarkan konteks penggunaan limbah kulit buah dan umbi sebagai pewarna makanan yang berfokus pada ESD, dengan tujuan untuk mengidentifikasi hambatan mahasiswa dalam memahami materi tersebut. Hasil wawancara dianalisis secara kualitatif menggunakan teknik pengkodean, yang kemudian dikelompokkan dalam tema

Anis Muyassaroh, 2025

DESAIN DIDAKTIS PROJECT BASED LEARNING BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT PADA TOPIK PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH DAN UMBI SEBAGAI PEWARNA MAKANAN UNTUK MENUMBUHKAN LITERASI SAINS MAHASISWA

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

dan subtema dengan bantuan aplikasi Nvivo 12 Pro. Hambatan belajar yang telah diidentifikasi selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk merumuskan tujuan, situasi didaktis, dan antisipasi didaktis selama proses pembelajaran. Adapun pertanyaan yang diberikan dibagi menjadi 12 kategori yaitu: 1) Hambatan yang berasal dari pengalaman belajar mahasiswa dalam mempelajari spektrofotometer UV-Vis dan Ekstraksi; 2) Pemahaman mahasiswa terhadap pembelajaran Spektrometri uv-vis; 3) Pemahaman mahasiswa terhadap pembelajaran ekstraksi; 4) Bahaya pewarna sintetis; 5) Dampak negatif akibat kulit buah dan umbi; 6) Solusi kreatif dalam mengurangi limbah kulit buah dan umbi; 7) Pentingnya pewarna alami dalam mendukung pembangunan berkelanjutan; 8) Memilih bahan yang berpotensi sebagai pewarna alami; 9) Konteks pembelajaran topik pewarna; 10) Pelarut yang dapat digunakan untuk ekstraksi pigmen kulit buah dan umbi serta aman dikonsumsi; 11) Strategi belajar mahasiswa; dan 12) Saran kepada pendidik dalam mengatasi hambatan belajar. Kategori pertanyaan dan nomor pertanyaan pada lembar wawancara dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori pertanyaan dan nomor pertanyaan pada lembar pedoman wawancara

Kategori	Nomor pertanyaan
Hambatan yang berasal dari pengalaman belajar mahasiswa dalam mempelajari spektrofotometer UV-Vis dan Ekstraksi	5 dan 6
Pemahaman mahasiswa terhadap pembelajaran Spektrometri uv-vis	2 dan 4
Pemahaman mahasiswa terhadap pembelajaran ekstraksi	3 dan 4
Bahaya penyalahgunaan pewarna sintetis	4 dan 21
Dampak negatif akibat kulit buah dan umbi	3 dan 20
Solusi kreatif dalam mengurangi limbah kulit buah dan umbi	5 dan 22
Pentingnya pewarna alami kulit buah dan umbi dalam mendukung pembangunan berkelanjutan	6,7,23, dan 24
Memilih bahan yang berpotensi sebagai pewarna alami	14
Memahami Aspek ESD dalam Konteks pembelajaran topik pewarna	23,24
Pelarut yang dapat digunakan untuk ekstraksi pigmen kulit buah dan umbi serta aman dikonsumsi	8 dan 1
Strategi belajar mahasiswa	6
Saran kepada pendidik dalam mengatasi hambatan belajar	10

3.5.1.2 Analisis Hasil Validasi Rancangan Desain Didaktis dan perangkat pembelajaran

Desain didaktis *Project Based Learning* (PjBL) yang berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) beserta perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan divalidasi oleh 3 dosen ahli. Dengan melibatkan tiga dosen ahli dalam proses validasi, peneliti berupaya untuk memastikan bahwa desain pembelajaran yang telah dirancang memenuhi kesesuaian berbagai indikator dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pada proses validasi, validator mengisi kolom pernyataan kesesuaian yang telah disediakan serta memberikan saran dan perbaikan pada desain pembelajaran yang telah dikembangkan. Validasi desain pembelajaran beserta perangkatnya menghasilkan saran dan perbaikan yang digunakan untuk memperbaiki desain pembelajaran yang telah dirancang. Adapun Indikator validasi yang dianalisis meliputi 1) Kesesuaian desain pembelajaran dengan tujuan pembelajaran, 2) Tujuan pembelajaran dengan instruksi dalam desain pembelajaran, 3) kesesuaian antara instruksi dalam desain pembelajaran dengan aspek SDGs, dan 4) kesesuaian antara instruksi dalam desain pembelajaran dengan aspek literasi sains.

3.5.1.3 Analisis Hasil Validasi Rancangan Tes Literasi Sains

Tes literasi sains digunakan untuk mengetahui kemampuan literasi sains mahasiswa calon pendidik kimia terhadap konteks pemanfaatan limbah kulit buah sebagai pewarna makanan. Soal tes yang telah dirancang divalidasi oleh tiga dosen ahli materi (dosen pendidikan kimia) yang kemudian menghasilkan saran beserta perbaikan dan digunakan untuk memperbaiki tes literasi yang telah dirancang. Tes literasi yang dirancang menggunakan 4 wacana dengan 20 butir pertanyaan. Indikator validasi yang dianalisis meliputi: 1) Kesesuaian butir soal dengan indikator; 2) Kesesuaian jawaban dengan butir soal; dan 3) Kesesuaian butir soal yang dikembangkan dengan aspek literasi sains. Kisi-kisi soal yang diberikan dipaparkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Soal Literasi Sains

No	Aspek Literasi Sains	Nomor Soal
1.	Pengetahuan	1,2,6,7,8,12,13,15,16
2.	Kompetensi	3,5,9,11,14,17,18

3.	Identitas sains	4,5,10,19,20
----	-----------------	--------------

3.5.1.4 Analisis Implementasi Desain Didaktis

Analisis metapedadidaktik digunakan untuk mengevaluasi pelaksanaan desain pembelajaran dengan mempertimbangkan tiga aspek utama: kesatuan, fleksibilitas, dan koherensi (Suryadi, 2011). Selama implementasi desain didaktis yang diuji data dikumpulkan dalam bentuk rekaman audio-video yang mencakup respons peserta didik serta antisipasi dari pendidik selama proses pembelajaran. Analisis situasi didaktis dilakukan secara kualitatif dengan mengkodekan rekaman audio-video dan dilakukan analisis secara kuantitatif dengan menilai jawaban mahasiswa pada lembar kerja mahasiswa untuk mengidentifikasi rangkaian aktivitas yang terjadi dalam pembelajaran (Creswell, 2008). Proses pengkodean didasarkan pada domain literasi sains yang telah dirancang dalam desain pembelajaran. Analisis ini bertujuan untuk memahami respons mahasiswa terhadap desain pembelajaran, mengevaluasi relevansinya dengan situasi pembelajaran, tanggapan mahasiswa, serta prediksi yang dibuat oleh pendidik. Selain itu, analisis juga berfungsi untuk menilai ketercapaian indikator literasi sains yang telah direncanakan.

3.5.2 Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang digunakan pada penelitian ini berupa hasil kemampuan literasi sains yang diperoleh dari jawaban mahasiswa berdasarkan tes literasi sains.

a) Analisis Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa

Untuk mengetahui potensi desain *Project Based Learning* (PjBL) bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam menumbuhkan literasi sains, dilakukan dengan memberikan tes literasi sains kepada mahasiswa yang terdiri dari 20 soal uraian dengan aspek pengetahuan, identitas sains, dan kompetensi. Pengukuran kemampuan literasi sains mahasiswa dilakukan dengan cara mengubah skor mentah hasil tes literasi sains menjadi nilai pada setiap domain menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai yang diharapkan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh mahasiswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Selanjutnya setelah nilai didapatkan, kemudian dikategorikan kemampuan literasi sains mahasiswa pada setiap indikator apakah termasuk kriteria kurang, cukup, atau baik dengan menggunakan skala kriteria kemampuan literasi sains sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kategori Penilaian Kemampuan Literasi Sains

Range Skor	Kategori
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

(Arikunto, 2013)