

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mixed method* (metode campuran). Penelitian *mixed method* adalah suatu desain 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 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 memiliki tiga fase, fase pertama yaitu mengeksplorasi dan menganalisis data kualitatif, kemudian fase kedua mengembangkan instrumen untuk diuji berdasarkan hasil dari data awal dan menguji instrumen dalam fase ketiga kuantitatif. 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).

Temuan data kualitatif yang mencakup hambatan belajar siswa digunakan untuk merancang pembelajaran. Desain pembelajaran yang telah tervalidasi kemudian diterapkan di kelas, diikuti dengan analisis kualitatif untuk menilai kemampuan literasi sains siswa. Di akhir pembelajaran, tes berupa soal diberikan untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai tingkat pencapaian kemampuan literasi sains siswa. Data kualitatif dan kuantitatif ini digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian terkait pengembangan desain pembelajaran dan dampaknya dalam meningkatkan literasi sains siswa.

Penelitian ini juga menggunakan teknik triangulasi untuk mengurangi bias dan meningkatkan validitas pada data kualitatif. Teknik triangulasi yang digunakan yaitu triangulasi investigator yang melibatkan beberapa validator untuk memberikan berbagai pengamatan dan kesimpulan. Penggunaan jenis triangulasi ini dapat menguatkan temuan penelitian melalui perspektif yang berbeda-beda, sehingga hasil penelitian menjadi lebih komprehensif (Denzim, 1978). Untuk memperoleh data dari penelitian ini digunakan desain *one shot case study*, yaitu menggunakan satu kelompok kelas untuk diberi perlakuan dan selanjutnya dianalisis hasilnya. Data kualitatif pada penelitian ini berupa hasil analisis hambatan belajar siswa serta hasil implementasi desain pembelajaran yang dikembangkan, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil pengujian instrumen.

3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini mengikuti prosedur dari 3 fase *exploratory sequential mixed method*, tahapan-tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Fase Pertama (Eksplorasi)
 - a) Melakukan studi literatur yang terkait dengan penelitian mengenai desain didaktis, PjBL, *Education for Sustainable Development* (ESD), literasi sains, dan topik pembuatan kertas dari limbah jagung.
 - b) Menyusun pedoman wawancara untuk mengetahui hambatan belajar siswa.
 - c) Menganalisis hambatan belajar siswa pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung yang berbasis ESD.
 - d) Menganalisis capaian pembelajaran materi kimia kelas X pada fase E di kurikulum merdeka.
 - e) Menganalisis dan membuat tujuan pembelajaran berbasis ESD dan literasi sains.
 - f) Menyusun peta sekuensi terkait topik pembuatan kertas dari limbah jagung melalui aspek-aspek berkelanjutan.
 - g) Melakukan uji coba pembuatan kertas dari limbah jagung.

2. Fase Kedua (Pengembangan)
 - a) Menyusun perangkat pembelajaran berupa desain didaktis hipotesis, LKPD, soal tes kemampuan literasi sains, media pembelajaran, dan perangkat lainnya yang dibutuhkan.
 - b) Menyusun instrumen mengenai lembar validasi rancangan desain didaktis hipotesis, soal tes kemampuan literasi sains, dan LKPD.
 - c) Menguji validitas rancangan desain didaktis hipotesis, soal tes kemampuan literasi sains, dan LKPD oleh 3 orang validator ahli dalam ESD, literasi sains, dan konteks pembuatan kertas dari limbah jagung.
 - d) Merevisi perangkat pembelajaran dan instrumen tes yang dikembangkan berdasarkan saran dan perbaikan dari validator.
3. Fase Ketiga (Implementasi)
 - a) Mengimplementasikan desain didaktis serta perangkat pembelajaran lain yang telah dikembangkan pada siswa.
 - b) Menganalisis situasi didaktis selama proses implementasi desain didaktis PjBL berbasis ESD untuk mengembangkan literasi sains siswa.
 - c) Memberikan tes berupa soal esai untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.
4. Fase Akhir
 - a) Menganalisis dan membahas hasil temuan penelitian.
 - b) Menarik kesimpulan.

Prosedur penelitian digambarkan dalam bentuk alur penelitian yang disajikan dalam Gambar 3.1.

- Melakukan studi literatur yang terkait dengan penelitian mengenai desain didaktis, PjBL, ESD, literasi sains, dan topik pembuatan kertas dari limbah jagung.
- Menyusun pedoman wawancara untuk mengetahui hambatan belajar siswa.
- Menganalisis hambatan belajar siswa pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung yang berbasis ESD.
- Menganalisis capaian pembelajaran materi kimia kelas X pada fase E di kurikulum merdeka.
- Menganalisis dan membuat tujuan pembelajaran berbasis ESD dan literasi sains.
- Menyusun peta sekuenси terkait topik pembuatan kertas dari limbah jagung melalui aspek-aspek berkelanjutan
- Melakukan uji coba pembuatan kertas dari limbah jagung.

Fase 1 (Eksplorasi)

- Menyusun perangkat pembelajaran berupa desain didaktis hipotesis, LKPD, soal tes kemampuan literasi sains, media pembelajaran, dan perangkat lainnya yang dibutuhkan.
- Menyusun instrumen mengenai lembar validasi rancangan desain didaktis hipotesis, soal tes kemampuan literasi sains, dan LKPD.
- Menguji validitas rancangan desain didaktis hipotesis, soal tes kemampuan literasi sains, dan LKPD oleh 3 orang validator ahli dalam ESD, literasi sains, dan konteks pembuatan kertas dari limbah jagung.
- Merevisi perangkat pembelajaran dan instrumen tes yang dikembangkan berdasarkan saran dan perbaikan dari validator.

Fase 2 (Pengembangan)

- Mengimplementasikan desain didaktis serta perangkat pembelajaran lain yang telah dikembangkan pada siswa.
- Menganalisis situasi didaktis selama proses implementasi desain didaktis PjBL berbasis ESD untuk mengembangkan literasi sains siswa.
- Memberikan tes berupa soal esai untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

Fase 3 (Implementasi)

Pengumpulan Data Kuantitatif

Menganalisis dan membahas hasil temuan

Temuan dan simpulan

Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.3 Partisipan dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini melibatkan partisipan yaitu 20 siswa kelas X pada implementasi desain didaktis dan 9 siswa kelas XI pada pengambilan data hambatan belajar dengan lokasi penelitian di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Sebanyak tiga validator ahli internal (dua dosen pembimbing) dan eksternal (non pembimbing) untuk menjamin validitas rancangan desain melalui triangulasi investigator.

3.4 Instrumen Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah, digunakan instrumen untuk pengumpulan data penelitian. Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat berikut adalah jenis instrumen dan data yang diperoleh dalam penelitian.

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian

No.	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data yang Diperoleh
1.	Bagaimana hambatan belajar yang dialami siswa pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung yang berbasis ESD?	Pedoman wawancara	Hasil transkrip wawancara mengenai hambatan belajar yang dialami siswa
2.	Bagaimana desain didaktis PjBL berbasis ESD pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung untuk mengembangkan literasi sains siswa?	Format penyusunan tujuan pembelajaran Lembar validasi rancangan desain didaktis PjBL berbasis ESD pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung Lembar validasi soal literasi sains	Hasil penyusunan tujuan pembelajaran Hasil lembar validasi rancangan desain pembelajaran PjBL berbasis ESD pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung Hasil lembar validasi soal literasi sains
3.	Bagaimana hasil implementasi desain didaktis PjBL berbasis ESD pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung untuk mengembangkan literasi sains siswa?	Hasil rekaman audio dan video pembelajaran Lembar Kerja Siswa (LKD)	Hasil transkrip rekaman audio dan video pembelajaran berupa respon siswa serta antisipasi pendidik pada proses pembelajaran Hasil laporan kerja siswa dalam LKD dan produk kertas
4.	Bagaimana kemampuan literasi sains siswa setelah implementasi desain didaktis PjBL berbasis ESD pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung?	Soal tes literasi dalam bentuk esai	Hasil tes literasi sains siswa

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 kuantitatif. Data kualitatif berupa hambatan belajar, rancangan desain didaktis yang dikembangkan, hasil validasi desain didaktis, hasil validasi soal literasi sains, dan hasil implementasi desain didaktis. Sedangkan data kuantitatif berupa hasil kemampuan literasi sains.

3.5.1 Data Kualitatif

1. Analisis Hambatan Belajar

Hambatan belajar siswa dapat diidentifikasi melalui wawancara secara mendalam. Penyusunan pedoman wawancara didasarkan pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung berbasis ESD. Wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi hambatan-hambatan belajar yang dialami siswa pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung. Hasil wawancara kemudian ditranskrip dan dianalisis untuk mengidentifikasi hambatan belajar yang terjadi. Temuan hambatan belajar siswa yang diperoleh dapat digunakan sebagai acuan untuk penyusunan desain pembelajaran.

Hasil wawancara dianalisis secara kualitatif menggunakan perangkat lunak NVivo 12 melalui pemberian *code* dengan dikelompokkan ke dalam tema. Penggunaan perangkat lunak NVivo mempermudah peneliti dalam mengorganisasi data dengan cepat, sehingga data dapat dikelompokkan dengan lebih terstruktur. Dengan NVivo, proses analisis data menjadi lebih efisien dan efektif, termasuk dalam pemberian *code* analitis terhadap data yang diperoleh. Selain itu, perangkat lunak ini dapat mempresentasikan hasil analisis data dengan berbagai format visualisasi data, seperti diagram, grafik, chart, hirarki, maupun *project map* (Priyatni *et al.*, 2020). Penggunaan NVivo juga dapat meminimalisir subjektivitas dalam pengolahan data dan mengurangi potensi bias yang mungkin timbul jika data dianalisis secara manual (Alam, 2021).

2. Rancangan Desain Pembelajaran yang Dikembangkan

Rancangan desain didaktis yang dikembangkan meliputi perumusan tujuan pembelajaran dibuat berdasarkan capaian pembelajaran, aspek SDGs, aspek literasi sains, dan tujuan pembelajaran yang dirumuskan menjadi indikator pembelajaran. Aspek SDGs yang dianalisis meliputi *cognitive*, *socio-emotional*, dan *behavior*, sedangkan aspek literasi sains yang dianalisis meliputi pengetahuan, kompetensi, dan identitas sains. Format perumusan tujuan pembelajaran sebagai berikut.

Tabel 3.2 Format Perumusan Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran	Aspek SDGs			Aspek PISA 2025			Tujuan Pembelajaran	Indikator Pembelajaran
	Cognitive	Socio-Emotional	Behaviour	Pengetahuan	Kompetensi	Identitas Sains		

3. Analisis Hasil Validasi Rancangan Desain Pembelajaran

Rancangan desain didaktis PjBL berbasis ESD yang telah dikembangkan, divalidasi oleh 3 orang validator ahli dalam ESD, literasi sains, dan konteks pembuatan kertas dari limbah jagung. Aspek yang divalidasi meliputi kesesuaian antara komponen desain pembelajaran dengan indikator tujuan pembelajaran, indikator tujuan pembelajaran dengan instruksi dalam desain pembelajaran, instruksi dalam desain pembelajaran dengan aspek SDGs, dan instruksi dalam desain pembelajaran dengan indikator literasi sains. Saran perbaikan dari validator digunakan untuk memperbaiki rancangan desain didaktis yang dikembangkan. Format lembar validasi desain didaktis hipotesis adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Format Validasi Desain Pembelajaran

Komponen Desain Pembelajaran	Indikator Tujuan Pembelajaran	Instruksi dalam Desain Pembelajaran	Aspek SDGs	Indikator Literasi Sains	Kesesuaian (1) dan (2)	Kesesuaian (2) dan (3)	Kesesuaian (3) dan (4)	Kesesuaian (3) dan (5)	Saran Perbaikan

4. Analisis Hasil Validasi Soal Literasi Sains

Rancangan instrumen tes literasi sains pada topik pembuatan kertas dari limbah jagung berbasis ESD yang telah dikembangkan, divalidasi oleh 3 orang validator ahli.

Tabel 3.4 Format Validasi Soal Literasi Sains

Indikator Pembelajaran	Indikator Literasi Sains	Butir Soal	Rubrik Penilaian Soal	Kesesuaian (1) dan (3)	Kesesuaian (2) dan (3)	Kesesuaian (3) dan (4)	Saran Perbaikan

5. Analisis Implementasi Rancangan Desain Didaktis Hipotesis

Hasil pengimplementasian desain didaktis, menghasilkan data rekaman audio dan video pembelajaran berupa respon siswa serta antisipasi pendidik pada proses pembelajaran. Analisis situasi didaktis pada saat pembelajaran dilakukan secara kualitatif dengan pengkodean rekaman audio dan video pembelajaran serta LKPD untuk memperoleh data rangkaian aktivitas selama pembelajaran berlangsung.

3.5.2 Data Kuantitatif

Analisis Literasi Sains Siswa

Kemampuan literasi sains siswa dapat diketahui dengan memberikan tes literasi sains kepada siswa yang dikaitkan dengan konteks mengenai pembuatan kertas dari limbah jagung berbasis ESD. Soal literasi sains yang diberikan berupa esai, yang mencakup ketiga aspek literasi sains yaitu aspek pengetahuan, kompetensi, dan identitas sains. Dari 14 soal literasi sains yang dikembangkan, aspek pengetahuan terdapat pada soal nomor 6, 7, 8, 9, dan 10, aspek kompetensi pada soal nomor 1, 2, 5, dan 14, serta aspek identitas sains pada soal nomor 3, 4, 11, 12, dan 13. Soal literasi sains yang digunakan sebagai instrumen penelitian selengkapnya pada Lampiran 6. Berikut ini disajikan salah satu contoh soal tes literasi sains untuk setiap aspek yang diukur pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Contoh Soal untuk Aspek Literasi Sains

Aspek	Soal
Pengetahuan	Analisislah kandungan apa yang terdapat dalam limbah kulit dan tongkol jagung?

Aspek	Soal
Kompetensi	Jelaskan dampak negatif yang ditimbulkan limbah jagung terhadap lingkungan jika tidak dikelola dengan baik?
Identitas Sains	Menurutmu, bagaimana bentuk kepedulian dalam mengatasi dampak negatif limbah jagung?

Data hasil kemampuan literasi sains siswa yang didapatkan kemudian dibuat penskoran untuk setiap jawaban dengan nilai dari skala 1-100. Penilaian setiap siswa ditentukan dengan membandingkan jumlah jawaban benar dengan total jumlah soal, kemudian hasilnya dikalikan seratus. Proses ini menggunakan rumus yang telah diadaptasi dari Purwanto (2008), sebagai berikut.

$$Nilai = \frac{Skor \ yang \ diperoleh}{Skor \ maksimum} \times 100$$

Analisis literasi sains dilakukan dengan menginterpretasikan skor yang diperoleh ke dalam suatu kategori. Pengkategorian kemampuan literasi sains siswa dianalisis pada setiap aspek. Kategori kemampuan literasi sains diadaptasi dari kategori persentase tes soal menurut Purwanto (2008), seperti tampak pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kategori Kemampuan Literasi Sains

Skor	Kategori
86-100	Sangat Baik
76-85	Baik
60-75	Cukup
55-59	Rendah
0-54	Sangat Rendah