

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen semu (Quasi Experimental) dengan desain penelitian menggunakan *Pretest-Posttest Non-Equivalent Control Group Design*. Penelitian ini melibatkan 2 kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Creswell & Creswell, 2017). Desain penelitian yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Quasi Eksperimental dengan desain *Pretest-Posttest Non-Equivalent Control Group Design*.

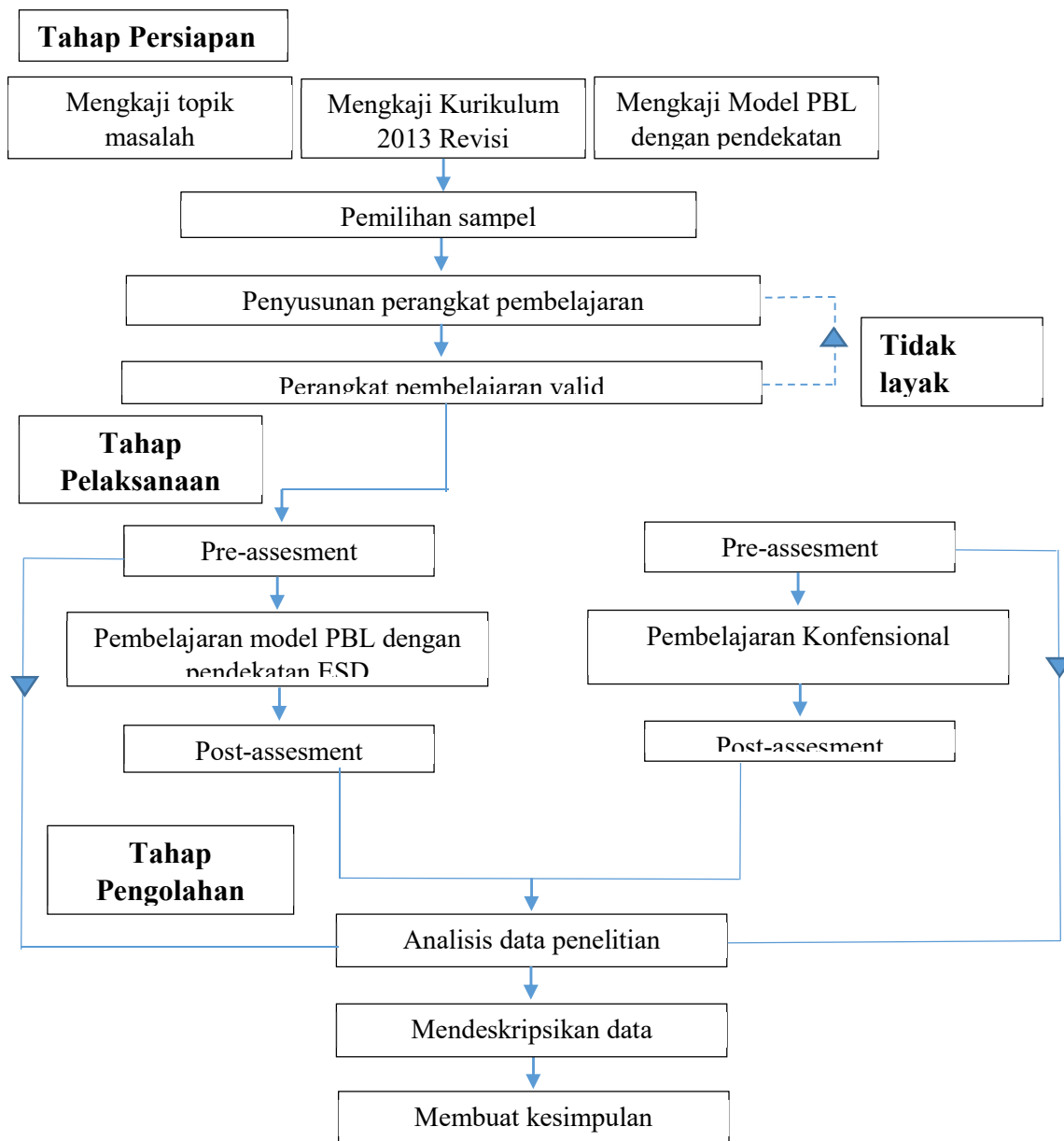
Kelas	Pre-Assesment	Perlakuan	Post-Assesment
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O1	-	O2

Keterangan :

- O1: Pengambilan data kesadaran berkelanjutan dan penguasaan materi sebelum pembelajaran
- O2: Pengambilan data kesadaran berkelanjutan dan penguasaan materi sesudah pembelajaran
- X: Perlakuan dengan menggunakan pembelajaran model *problem based learning* dengan pendekatan *education for sustainable development*

B. Alur Penelitian

Alur penelitian ditampilkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

C. Prosedur Penelitian

1) Tahap persiapan

- Melakukan studi literature terhadap topik masalah yang akan dibahas
- Melakukan studi kurikulum untuk mendapatkan solusinya

- c. Melakukan studi pendahuluan dari studi pendahuluan yang menunjukkan adanya kekurangan dari proses pembelajaran sebelumnya
 - d. Mengidentifikasi dan merumuskan masalah
 - e. Menentukan materi penelitian
 - f. Menentukan variabel
 - g. Menentukan metode penelitian
- 2) Tahap penyusunan instrumen
- a. Menganalisis materi penelitian
 - b. Merancang rencana pelaksanaan pembelajaran
 - c. Membuat instrumen penelitian
 - d. Melakukan validasi instrumen penelitian pada dosen
 - e. Merevisi instrumen hasil validasi
 - f. Merevisi dan menganalisis instrumen penelitian
- 3) Tahap pelaksanaan penelitian
- a. Membuat surat izin penelitian kepada pihak universitas yang diserahkan pada pihak sekolah
 - b. Memberikan perlakuan
 - c. Melaksanakan observasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung
 - d. Memberikan instrumen penelitian kepada subjek peneliti
- 4) Tahap penarikan kesimpulan
- a. Mengumpulkan data hasil instrumen
 - b. Mengolah data dan menganalisis secara statistik
 - c. Menyimpulkan hasil data yang telah diolah berdasarkan data hasil instrumen penelitian
 - d. Melaporkan hasil penelitian

D. Partisipan dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMAN di Kota Bandung, pada semester genap Tahun Ajaran 2021/2022. Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah:

- 1) Siswa kelas XI MIPA yang sedang mempelajari materi sifat koloid sebagai subjek penelitian, yang terdiri atas 2 kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan masing-masing 31 orang siswa.
- 2) Guru mata pelajaran kimia sebanyak 4 orang, sebagai validator berkas instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.
- 3) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia sebanyak 3 orang, sebagai observer keterlaksanaan perlakuan pada kelas eksperimen.

E. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu:

- 1) Non-Test Berupa Observasi
Non-Test pada penelitian ini berupa observasi untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan sebagai variabel bebas yang telah disesuaikan dengan sintaks-sintaks model pembelajaran tersebut
- 2) Non-Test Berupa Angket
Non-Test pada penelitian ini berupa angket untuk mengukur kesadaran berkelanjutan siswa sebagai variabel terikat penelitian.
- 3) Test Berupa Soal Pilihan Ganda
Test pada penelitian ini mengukur pemahaman materi pada topik penjernihan air dengan koagulan alami yang menggunakan prinsip sesuai materi koagulasi pada pokok bahasan koloid.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk memperoleh, mengolah, menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari para responden yang dilakukan dengan menggunakan pola ukur yang sama (Siregar, 2013). Terdapat beberapa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) Lembar observasi keterlaksanaan model PBL
Instrumen ini digunakan sebagai alat untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran model PBL dengan pendekatan ESD yang akan dilaksanakan oleh guru mata pelajaran kimia selama kegiatan pembelajaran. Instrumen ini telah divalidasi oleh ahli.

2) Lembar pengukuran kesadaran berkelanjutan siswa

Instrumen ini digunakan sebagai mengukur kesadaran berkelanjutan siswa. Angket kesadaran berkelanjutan berisi 27 pertanyaan dengan 4 pilihan jawaban, yaitu Sangat Setuju (4), Setuju (3), Tidak Setuju (2), dan Sangat Tidak Setuju (1). Angket kesadaran berkelanjutan diadaptasi dari penelitian Gericke, *et al.* (2019) dan divalidasi oleh 4 guru dan 1 dosen yang ditunjukkan dalam Tabel 3.3 dan terlampir pada Lampiran 1 dengan instrumen final terlampir pada Lampiran 3. Jawaban siswa akan dirata-ratakan sebagai *score* final dengan skala 1 hingga 4. Variabel penelitian, metode serta instrumen beserta indikator setiap butir pernyataan angket ditunjukkan dalam Tabel 3.2 dan Tabel 3.6.

3) Lembar pengukuran penguasaan materi siswa

Instrumen ini digunakan untuk mengukur aspek pengetahuan siswa yang berisi 6 soal dari 2 indikator pencapaian kompetensi dengan jawaban 5 pilihan berganda yang divalidasi oleh 4 guru dan 1 dosen yang ditunjukkan dalam Tabel 3.5 dan Tabel 3.6. Instrumen beserta indikator setiap butir pernyataan angket ditunjukkan dalam Tabel 3.7.

Tabel 3. 2 Ringkasan Variabel Penelitian Beserta Metode dan Instrumen yang Digunakan

Variabel Penelitian	Metode	Instrumen
Kesadaran Berkelanjutan	Non-Test	Angket
Penguasaan Materi	Test	Pilihan Ganda

Tabel 3. 3 Rekapitulasi dan Hasil Uji Validasi Instrumen Kesadaran Berkelanjutan oleh 5 Ahli

No.	V1	V2	V3	V4	V5	Ne	I-CVI
1	1	1	1	1	1	5	1
2	1	1	1	1	1	5	1
3	1	1	1	1	1	5	1
4	1	1	1	1	1	5	1
5	1	1	1	1	1	5	1
6	1	1	1	1	1	5	1
7	1	1	1	1	1	5	1
8	1	0	1	1	1	4	0,8

No.	V1	V2	V3	V4	V5	Ne	I-CVI
9	1	1	1	1	1	5	1
10	1	1	1	1	1	5	1
11	1	1	1	1	1	5	1
12	1	1	1	1	1	5	1
13	1	1	1	1	1	5	1
14	1	1	1	1	1	5	1
15	1	1	1	1	1	5	1
16	1	1	1	1	1	5	1
17	1	1	1	0	1	4	0,8
18	1	0	1	1	1	4	0,8
19	1	1	1	1	1	5	1
20	1	1	1	1	1	5	1
21	1	1	1	1	1	5	1
22	1	1	1	1	1	5	1
23	1	1	1	1	1	5	1
24	1	1	1	1	1	5	1
25	1	1	1	1	1	5	1
26	1	1	1	1	1	5	1
27	1	0	1	1	1	4	0,8
Jumlah ICVI							26,2
Rata-rata SCVI							0,97037

Ket.: V = Validator

Tabel 3. 4 Rekapitulasi Validasi Instrumen Penguasaan Materi oleh 5 Ahli

No.	V1		V2		V3		V4		V5	
	KJ	IPK	KJ	IPK	KJ	IPK	KJ	IPK	KJ	IPK
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ket.: V = Validator

Tabel 3. 5 Hasil Uji Validasi Instrumen Penguasaan Materi oleh 5 Ahli

KJ		IPK	
Ne	CVI	Ne	CVI
5	1	5	1
5	1	4	0,8
5	1	5	1
5	1	4	0,8
4	0,8	5	1
4	0,8	4	0,8
5	1	5	1
5	1	5	1
Jumlah ICVI	7,6	Jumlah ICVI	7,4
Rata-rata SCVI	0,95	Rata-rata SCVI	0,925

Tabel 3. 6 Instrumen Penilaian Kesadaran Berkelanjutan Sesudah di Adaptasi dan Revisi

Indikator	Instrumen	
	Sebelum Adaptasi	Sesudah Adaptasi
Pengetahuan faktual akan kesadaran berkelanjutan terkait fenomena lingkungan sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan	Mengurangi konsumsi air diperlukan untuk pembangunan berkelanjutan.	Untuk mencapai pembangunan berkelanjutan kita perlu menghemat penggunaan air
	Pelestarian keanekaragaman makhluk hidup diperlukan untuk pembangunan berkelanjutan (preserving biodiversity).	Untuk mencapai pembangunan berkelanjutan kita perlu melestarikan keanekaragaman hayati dengan menggunakan bahan-bahan non-toksik dalam kegiatan sehari-hari
	Untuk pembangunan berkelanjutan, masyarakat perlu dididik tentang cara melindungi diri dari bencana alam.	Untuk pembangunan berkelanjutan kita perlu mendidik orang-orang mengenai air bersih agar dapat bertahan apabila bencana.
Pengetahuan faktual akan	Budaya di mana konflik diselesaikan secara	Untuk mencapai pembangunan berkelanjutan diperlukan

Indikator	Instrumen	
	Sebelum Adaptasi	Sesudah Adaptasi
kesadaran berkelanjutan siswa terkait fenomena sosial sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan	damai melalui diskusi diperlukan untuk pembangunan berkelanjutan.	budaya yang mengutamakan pemecahan permasalahan tanpa merugikan orang lain
	Menghormati hak asasi manusia diperlukan untuk pembangunan berkelanjutan	Untuk mencapai pembangunan berkelanjutan kita tidak perlu mempertimbangkan hak asasi manusia.
	Untuk mencapai pembangunan berkelanjutan, semua orang di dunia harus memiliki akses pendidikan yang baik.	Untuk mencapai pembangunan berkelanjutan semua orang di dunia harus memiliki akses pendidikan yang baik
Pengetahuan faktual akan kesadaran berkelanjutan siswa terkait fenomena ekonomi sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan	Pembangunan berkelanjutan mengharuskan perusahaan bertindak secara bertanggung jawab terhadap karyawan, pelanggan, dan pemasok mereka.	Pembangunan berkelanjutan menuntut perusahaan/instansi untuk bertindak secara bertanggung jawab terhadap pegawai pelanggaran yang merugikan pihak lain
	Pembangunan berkelanjutan membutuhkan distribusi barang dan jasa yang adil di antara orang-orang di dunia.	Pembangunan yang berkelanjutan mengutamakan distribusi kebutuhan air dan jasa untuk seluruh umat manusia
	Menghapuskan kemiskinan di dunia diperlukan untuk pembangunan berkelanjutan.	Mengurangi pengeluaran dengan menggunakan bahan alam yang tersedia
Memiliki sikap atau respon diri akan kesadaran berkelanjutan terkait fenomena lingkungan yang	Saya pikir menggunakan lebih banyak sumber daya alam daripada yang kita butuhkan tidak mengancam kesehatan	Saya pikir menggunakan sumber daya alam secara berlebihan tidak akan mengancam kesehatan dan kesejahteraan generasi mendatang.

Indikator	Instrumen	
	Sebelum Adaptasi	Sesudah Adaptasi
sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan	dan kesejahteraan manusia di masa depan.	
	Saya pikir kita membutuhkan undang-undang dan peraturan yang lebih ketat untuk melindungi lingkungan.	Saya pikir kita tidak perlu bertindak untuk mengatasi permasalahan yang berhubungan dengan perubahan alam dalam mengolah air.
	Saya pikir penting untuk mengambil tindakan terhadap masalah yang berkaitan dengan perubahan iklim.	Saya pikir tidak perlu adanya hukum dan peraturan yang lebih ketat untuk melindungi lingkungan.
Memiliki sikap atau respon diri akan kesadaran berkelanjutan terkait fenomena sosial sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan	Saya pikir setiap orang harus diberi kesempatan untuk memperoleh pengetahuan, nilai-nilai dan keterampilan yang diperlukan untuk hidup berkelanjutan.	Saya pikir setiap orang perlu diberi kesempatan untuk mendapatkan pengetahuan, nilai-nilai dan keterampilan yang diperlukan untuk hidup berkelanjutan
	Saya pikir kita yang hidup sekarang harus memastikan bahwa orang-orang di masa depan menikmati kualitas hidup yang sama seperti yang kita lakukan hari ini.	Saya pikir tidak semua kalangan masyarakat harus mendapatkan kesempatan mendapatkan fasilitas yang sama.
	Menurut saya perempuan dan laki-laki di seluruh dunia harus diberi kesempatan yang sama untuk pendidikan dan pekerjaan.	Saya pikir kita yang hidup sekarang tidak harus memastikan bahwa orang-orang yang hidup di masa depan menikmati kualitas air yang sama seperti yang kita lakukan saat ini.
Memiliki sikap atau respon diri akan kesadaran berkelanjutan terkait fenomena ekonomi sesuai dengan tujuan	Saya pikir perusahaan memiliki tanggung jawab untuk mengurangi penggunaan kemasan dan barang sekali pakai.	Saya pikir suatu perusahaan tidak memiliki tanggung jawab untuk mengurangi penggunaan kemasan dan produk sekali pakai
	Menurut saya, pengentasan kemiskinan itu penting.	Saya pikir pengurangan kemiskinan merupakan hal yang penting

Indikator	Instrumen	
	Sebelum Adaptasi	Sesudah Adaptasi
pembangunan berkelanjutan	Saya pikir perusahaan di negara kaya harus memberi karyawan di negara miskin kondisi yang sama seperti di negara kaya.	Saya pikir perusahaan di negara-negara adidaya tidak harus memberikan kondisi yang sama untuk pekerjaan di negara berkembang maupun negara adidaya.
Bentuk tindakan sebagai kesadaran berkelanjutan terkait fenomena lingkungan sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan	Daur ulang sebanyak yang saya bisa.	Saya tidak selalu menjernihkan air tanpa menggunakan bahan yang berbahaya
	Saya selalu memisahkan sisa makanan sebelum membuang sampah jika ada kesempatan.	Apabila ada kesempatan saya senantiasa berusaha membantu menjernihkan air dilingkungan sekitar
	Saya telah mengubah gaya hidup pribadi saya untuk mengurangi limbah (misalnya, membuang lebih sedikit makanan atau tidak membuang-buang bahan).	Saya belum mengubah gaya hidup agar dapat mengurangi penggunaan zat zat berbahaya bagi tubuh dan lingkungan.
Bentuk tindakan sebagai kesadaran berkelanjutan terkait fenomena sosial sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan	Ketika saya menggunakan komputer atau ponsel untuk mengobrol, mengirim pesan teks, bermain game, dan sebagainya, saya selalu memperlakukan orang lain dengan hormat seperti yang saya lakukan di kehidupan nyata.	Saya mendukung ketika berdiskusi, berkomunikasi, bermain, dan lainnya mengenai hal-hal kerusakan bumi dan kesehatan jangka panjang dengan orang lain
	Saya mendukung organisasi bantuan atau kelompok lingkungan.	Saya tidak mendukung organisasi dan kelompok yang bergerak untuk memberdayakan lingkungan.
	Saya menunjukkan rasa hormat yang sama kepada pria dan wanita,	Saya tertarik dengan bahasan mengenai hal-hal kerusakan bumi dan kesehatan jangka panjang dengan orang lain

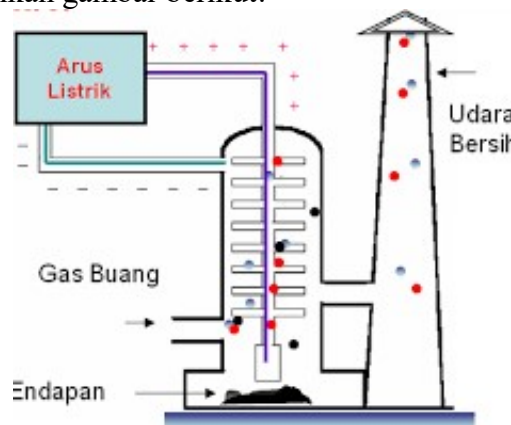
Indikator	Instrumen	
	Sebelum Adaptasi	Sesudah Adaptasi
	anak laki-laki dan perempuan.	
Bentuk tindakan sebagai kesadaran berkelanjutan terkait fenomena ekonomi sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan	Saya melakukan hal-hal yang membantu orang miskin.	Saya belum melakukan sesuatu untuk meringankan beban orang yang kekurangan secara finansial
	Saya sering membeli barang bekas melalui internet atau di toko.	Saya sering membeli barang second
	Saya menghindari membeli barang dari perusahaan dengan reputasi buruk untuk menjaga karyawan dan lingkungan mereka.	Saya tidak menghindari membeli barang dari perusahaan dengan reputasi tidak baik terhadap karyawan dan lingkungan.

**Tabel 3. 7 Indikator dan Instrumen Penilaian Penguasaan Materi Siswa
Sesudah Revisi**

Indikator Pencapaian Kompetensi	Soal
3.14.1 Menjelaskan (C2) sifat koloid dalam suatu proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari	Perhatikan gambar berikut!  Senyawa asam laktat sebagai penggumpal diperlukan dalam proses pembuatan tahu, sehingga dihasilkan curd (gumpalan-gumpalan yang akan menjadi tahu sesuai seperti gambar di atas) yang berasal dari susu kedelai. Fenomena tersebut berkaitan dengan salah satu sifat koloid, yaitu A. Gerak brown, karena adanya tumbukan antar partikel yang menyebabkan pembentukan curd tahu

- B. Koagulasi, karena adanya tumbukan antar partikel yang menyebabkan pembentukan curd tahu
- C. Gerak brown, karena adanya muatan listrik yang hilang dari susu kedelai yang menyebabkan partikel koloid bergabung membentuk curd tahu
- D. Koagulasi, karena adanya muatan listrik yang hilang dari susu kedelai yang menyebabkan partikel koloid bergabung membentuk curd tahu
- E. Gerak brown, karena penambahan koloid lain dengan muatan yang berlawanan sehingga kedua system koloid itu saling mengadsorpsi dan terbentuk gumpalan

Perhatikan gambar berikut!



Pengendapan yang terjadi pada alat cottrell biasanya yang terjadi pada cerobong asap industri dengan tujuan menggumpalkan asap dan debu pada elektrode menggunakan arus bertegangan tinggi sehingga mengurangi pencemaran asap seperti pada gambar. Hal tersebut adalah salah satu hal yang berkaitan cara penghilangan muatan dengan prinsip koagulasi, yaitu

- A. Menggunakan prinsip elektroforesis dengan cara menggumpalkan muatan ke elektroda dengan muatan yang berlawanan
- B. Menggunakan prinsip elektroforesis dengan cara menggumpalkan muatan ke elektroda dengan muatan yang sama
- C. Penambahan elektrolit dengan cara menggumpalkan muatan ke elektroda dengan muatan yang berlawanan
- D. Penambahan elektrolit dengan cara menggumpalkan muatan ke elektroda dengan muatan yang sama

	E. Penambahan koloid lain dengan cara menggumpalkan muatan ke elektroda dengan muatan yang berlawanan
	Proses penjernihan air menggunakan koagulan alami yang mengandung konsentrasi protein yang tinggi dengan prinsip kerja koagulasi, penghilangan muatan listrik pada partikel koloid yaitu dengan cara A. Menggunakan prinsip elektroforesis B. Penambahan koloid lain dengan muatan yang berlawanan C. Penambahan elektrolit D. Pendidihan E. Kondensasi
3.14.2 Menggunakan (C3) sifat koloid koagulasi dalam proses penjernihan air	Biji-bijian tumbuhan dapat menjadi koagulan alami untuk menjernihkan air. Hal tersebut disebabkan biji mengandung protein yang menyebabkan gaya tolak menolak elektrostatis antara partikel menjadi A. Lebih kecil sehingga memungkinkan terbentuknya flok B. Lebih besar sehingga memungkinkan terbentuknya flok C. Lebih kecil sehingga tidak memungkinkan terbentuknya flok D. Lebih besar sehingga tidak memungkinkan terbentuknya flok E. Lebih besar namun tidak berhubungan dengan terbentuknya flok
	Pada proses penjernihan air, terbentuk flok di bawah permukaan air setelah didiamkan selama berjam-jam . Hal tersebut disebabkan proses terbentuknya flok dipengaruhi A. Gaya gravitasi B. Bentuk wadah yang digunakan C. Kejernihan air D. Perbedaan elektrostatis E. Bentuk permukaan wadah
	Alasan penggunaan koagulan dalam bentuk serbuk pada proses penjernihan air adalah A. Untuk memperluas luas permukaan sehingga memperbesar peluang untuk terjadinya tumbukan dan menghasilkan reaksi B. Untuk memperluas luas permukaan sehingga memperkecil peluang untuk terjadinya tumbukan dan menghasilkan reaksi C. Untuk memperkecil luas permukaan sehingga memperbesar peluang untuk terjadinya tumbukan dan menghasilkan reaksi

	D. Untuk memperkecil luas permukaan sehingga memperkecil peluang untuk terjadinya tumbukan dan menghasilkan reaksi E. Untuk memperkecil luas permukaan sehingga memperkecil peluang untuk terjadinya tidak terjadinya tumbukan dan menghasilkan reaksi
--	--

G. Pengolahan Data

Pengolahan data untuk penelitian dengan pendekatan kuantitatif adalah suatu cara dalam proses memperoleh data ringkasan dengan menggunakan cara-cara atau rumusan tertentu.

1) Keterlaksanaan Model PBL dan Pendekatan ESD

Data yang didapatkan adalah data yang akan membuktikan pengaruh suatu perlakuan yang akan diterapkan. Dalam penelitian ini perlu adanya peninjauan pemberian perlakuan berupa penerapan model pembelajaran PBL dengan bantuan observasi dan keterlaksanaan pendekatan ESD dengan analisis hasil jawaban LKS. Pengolahan data hasil observasi dilakukan dengan cara mencari persentase keterlaksanaan model pembelajaran PBL dan keterlaksanaan aspek ESD tersebut. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data observasi adalah:

- Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” pada setiap pernyataan pada lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran yang diisi oleh observer
- Melakukan perhitungan persentasi keterlaksanaan model pembelajaran

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\Sigma \text{ pernyataan yang terlaksanakan}}{\Sigma \text{ pernyataan keseluruhan}} \times 100\%$$

2) Kesadaran Berkelanjutan

Data yang didapatkan adalah data variabel terikat yang akan membuktikan pengaruh suatu perlakuan sebelum dan sesudah diterapkan suatu pembelajaran. Data ini didapatkan dari pengisian angket dengan skala *likert* jawaban 1 untuk yang paling negatif dan jawaban 4 untuk yang paling positif. Adapun langkah langkah peneliti yang dilakukan untuk mengolah data kesadaran berkelanjutan adalah:

- a. Menyamakan nomor *pre-assesment* dan *post-assesment* hasil dari pengacakan nomor
- b. Menyesuaikan jawaban siswa pada pertanyaan negasi
- c. Melakukan perhitungan rata-rata *score* kesadaran berkelanjutan

$$\text{Score Siswa} = \frac{\Sigma \text{Rata} - \text{rata score siswa pada setiap soal}}{\Sigma \text{Soal}}$$

$$\text{Rata Rata Score Siswa} = \frac{\Sigma \text{Rata} - \text{rata score siswa}}{\Sigma \text{Siswa}}$$

3) Pemahaman Materi

Data yang didapatkan adalah data variabel terikat yang akan dibuktikan pengaruh suatu perlakuan sebelum dan sesudah diterapkan dalam pembelajaran. Data ini didapatkan dari pengisian soal aspek pengetahuan dalam bentuk pilihan ganda. Adapun langkah-langkah peneliti yang dilakukan untuk mengolah data pemahaman materi, yaitu:

- a. Mengganti jawaban siswa dengan kode, jawaban benar diberi kode angka satu (1) dan jawaban salah diberi kode angka nol (0)
- b. Menghitung jumlah jawaban benar pada setiap siswa
- c. Melakukan perhitungan rata-rata *score* siswa

$$\text{Rata Rata Score Siswa} = \frac{\Sigma \text{Rata} - \text{rata score siswa}}{\Sigma \text{Siswa}}$$

H. Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mengolah data hingga menjadi jawaban dari masalah penelitian yang didasari atas variabel terikat yang terukur. Proses ini dimulai dari mengukur, mengolah, mengelompokkan, dan menyajikan data dari setiap variabel yang telah diteliti hingga menarik kesimpulan sesuai dengan uji hipotesis.

1) Analisis Deskripsi

Deskripsi data adalah deskripsi yang digambarkan karakteristik atau ukuran sekelompok data yang dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif. Tujuannya, memperoleh gambaran umum mengenai data yang sedang diukur.

Teknik analisis yang sering digunakan dalam mendeskripsikan data, diantara lain:

- a. Ukuran pemusatan data (rata-rata, median, dan modus)
- b. Ukuran penyebaran data (rentang, simpangan bakum dan varians).

2) Uji Asumsi Dasar

Uji asumsi dasar digunakan untuk mengetahui pola dan varian serta kelinearitas dalam suatu populasi (data).

a. Uji Normalitas

Tujuan dilakukannya uji normalitas terhadap serangkaian data adalah untuk mengetahui apakah populasi data terdistribusi normal atau tidak. Bila data berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji statistik berjenis parametrik. Sedangkan bila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistika nonparametrik.

Kriteria pengujian diambilkan berdasarkan nilai probabilitas:

Ho: Data terdistribusi normal

Ha: Data tidak terdistribusi normal

Jika probabilitas (*sig*) > 0.05, maka Ho diterima

Jika probabilitas (*sig*) < 0.05, maka Ho ditolak

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama.

Ho: Tidak ada perbedaan varian dari beberapa kelompok data

Ha: Ada perbedaan varian dari beberapa kelompok data

Jika $\text{sig} > \alpha > 0.05$, maka Ho diterima

Jika $\text{sig} < \alpha < 0.05$, maka Ho ditolak

3) Uji Komparatif

Analisis komparatif atau analisis perbedaan adalah suatu analisis yang digunakan untuk mengetahui perbedaan antara dua variabel (data) atau lebih.

Uji statistik yang digunakan untuk menganalisis apakah ada perbedaan antara dua kelompok data, tergantung dari jenis data yang digunakan.

- a. Analisis komparatif dua sampel tidak berkorelasi

Sampel dinyatakan tidak berkorelasi (*independent*) antara dua kelompok, bila sampel-sampel yang menjadi objek penelitian dapat dipisahkan secara tegas. Untuk menganalisis dua sampel independent dengan data jenis interval/rasio digunakan uji-t dua sampel.

Kriteria pengujian diambil berdasarkan nilai probabilitas:

Ho: Terdapat perbedaan yang signifikan

Ha: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan

Jika probabilitas (*sig*) < 0,05, maka Ho diterima

Jika probabilitas (*sig*) > 0,05, maka Ho ditolak

b. Uji *Mann-Whitney U*

Dengan prosedur uji tanda dan prosedur uji peringkat bertanda Wilcoxon, pasangan data yang diambil dari satu sampel atau dua sampel yang saling terkait dapat dianalisis guna melihat perbedaan yang signifikan. Dalam situasi dimana kita ingin menguji hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang sesungguhnya antara kelompok data dan di mana data tersebut diambil dari dua sampel yang tidak saling terkait, kita dapat melakukan pengujian Mann-Whitney.

Kriteria pengujian diambil berdasarkan nilai probabilitas:

Ho: Terdapat perbedaan yang signifikan

Ha: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan

Jika probabilitas (*Asymp.sig*) < 0,05, maka Ho diterima

Jika probabilitas (*Asymp.sig*) > 0,05, maka Ho ditolak