

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah *Quasi Experiment* dengan tipe *Nonequivalent Control Group Pretest-Posttest Design*, yang melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Desain ini digunakan untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap capaian skor siswa, karena peneliti melakukan perlakuan terhadap satu kelas yakni kelas eksperimen sedangkan satu kelas lainnya ialah kelas kontrol sebagai kelas pembanding. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran PDEODE, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa. Desain ini digunakan karena peneliti ingin mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran PDEODE terhadap penguasaan konsep siswa SMA pada materi pencemaran lingkungan dengan adanya kelas kontrol.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan :

O₁ : Tes awal yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X₁ : Perlakuan terhadap kelompok eksperimen yaitu dengan model pembelajaran PDEODE

X₂ : Penerapan pembelajaran praktikum konvensional

O₂ : Tes akhir yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Langkah-langkah pada penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kemampuan awal siswa, guru memberikan *pretest* berupa 15 soal pilihan ganda sebagai salah satu instrumen untuk mengukur kemampuan penguasaan konsep siswa
2. Di kelas eksperimen guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok belajar kecil. Semua kelompok melakukan tugas yang sama yaitu praktikum mengenai pencemaran air (pengaruh polutan terhadap kehidupan ikan), disamping itu kelompok siswa juga mengisi lembar kerja siswa (LKS) untuk membantu mengontol berjalannya model pembelajaran PDEODE di dalam kegiatan belajar mengajar
3. Di kelas kontrol guru membagi membagi siswa menjadi beberapa kelompok belajar kecil. Semua kelompok melakukan tugas yang sama yaitu praktikum mengenai pencemaran air (pengaruh polutan terhadap kehidupan ikan), yang membedakan dengan kelas eksperimen ialah kegiatan praktikum di kelas kontrol tidak menggunakan metode PDEODE melainkan praktikum secara konvensional
4. Setelah dilaksanakan kegiatan pembelajaran, siswa diberikan *posttest*, soal yang diberikan merupakan soal yang sama seperti *pretest*. Selain diberikan *posttest* siswa juga diberikan angket sikap ilmiah dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana sikap ilmiah dari masing-masing siswa. Angket ini berisi 25 pernyataan (baik positif maupun negatif) mengenai kegiatan praktikum yang telah mereka lakukan sebelumnya. Angket sikap ilmiah ini mengacu kepada sikap ilmiah menurut Carin dan Sund (1975)

B. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 14 Bandung. Populasi dalam penelitian ini merupakan siswa SMA kelas X tahun ajaran 2016/2017 yang sedang mempelajari materi Perubahan Lingkungan / Iklim dan Daur

Ulang Limbah. Sampel yang digunakan adalah dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran PDEODE dan kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel yaitu *cluster random sampling*, teknik ini dipilih karena seluruh kelas dianggap memiliki karakteristik yang sama.

C. Definisi Operasional

Pembelajaran ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran PDEODE terhadap penguasaan konsep pada materi pencemaran lingkungan terutama pada submateri pencemaran air dan untuk mengetahui sikap ilmiah siswa. Untuk memperjelas data harus dikumpulkan dan instrumen yang digunakan, maka diperlukan definisi operasional sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran PDEODE

Model pembelajaran PDEODE yang dimaksud dalam penelitian ini ialah model pembelajaran yang dapat dilakukan dengan demonstrasi maupun eksperimen. Model ini memiliki enam tahapan pembelajaran diantaranya siswa diminta untuk memprediksi suatu peristiwa, kemudian siswa berdiskusi dengan kelompoknya, lalu siswa menjelaskan ide dari masing-masing kelompoknya, setelah itu siswa dibimbing untuk melakukan sebuah percobaan untuk membuktikan prediksi yang telah dibuat, siswa mendiskusikan kembali hasil temuannya bersama kelompok, dan yang terakhir siswa kembali menjelaskan hasil analisis kelompok masing-masing didepan kelas (diskusi kelas).

2. Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep yang dimaksud ialah hasil belajar siswa atau hasil yang dilihat dari tes penguasaan konsep siswa mengenai pencemaran air yang diukur melalui *pretest* dan *posttest* dalam bentuk pilihan ganda yang diberikan kepada siswa sebelum dan setelah pembelajaran. Penguasaan konsep ini berdasar kepada taksonomi Bloom revisi dimulai dari C₂ (memahami), C₃ (menerapkan), C₄ (menganalisis) dan C₅ (mengevaluasi).

3. Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah dalam penelitian ini meliputi (1) Rasa ingin tahu, (2) Kerendahan hati, (3) Ragu terhadap sesuatu, (4) Tekad untuk maju dan (5) Berpikir terbuka. Sikap ilmiah siswa didapatkan dengan menggunakan angket berisi pernyataan positif dan negatif mengenai kegiatan-kegiatan pada saat pembelajaran berlangsung kemudian diukur dengan menggunakan skala Likert.

D. Asumsi

- 1) Model pembelajaran PDEODE memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling bertukar ide atau gagasan untuk memperluas pengetahuan (Kala *et al.*, 2011).
- 2) Model pembelajaran PDEODE memudahkan guru untuk mengetahui sudah sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari (Kala *et al.*, 2011)
- 3) Model pembelajaran PDEODE memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencoba memecahkan ketidaksesuaian yang ada (Costu *et al.*, 2011).

E. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan asumsi di atas, maka model pembelajaran PDEODE berpengaruh signifikan terhadap penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa SMA pada materi pencemaran lingkungan subkonsep pencemaran air.

F. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Pada penelitian ini untuk memperoleh data digunakan beberapa instrumen atau alat untuk mendapatkan data penelitian, instrumen yang digunakan berjenis tes dan non-tes. Instrumen tes berupa tes penguasaan konsep yakni butir soal pilihan ganda, sedangkan instrumen non-tes berupa lembar kerja siswa (LKS) dan angket sikap ilmiah. Penggunaan instrumen disesuaikan dengan variabel sebagai berikut :

Tabel 3.2 Jenis Instrumen yang Digunakan

No	Jenis Instrumen	Tujuan Instrumen	Waktu Penggunaan

1	Tes Penguasaan Konsep	Mengukur penguasaan konsep awal dan akhir siswa	Awal dan akhir pembelajaran
2	Angket Sikap Ilmiah Siswa	Mengetahui sikap ilmiah yang dimiliki oleh masing-masing siswa	Akhir pembelajaran
3	Tanggapan Siswa	Mengetahui tanggapan siswa mengenai model pembelajaran PDEODE	Akhir pembelajaran

Berdasarkan tabel di atas, berikut penjelasan terhadap instrumen-instrumen penelitian yang digunakan :

1. Instrumen Penguasaan Konsep

Tes yang akan diberikan kepada siswa merupakan *pre-test* dan *post-test* yang berisi soal-soal mengenai konsep pencemaran lingkungan tepatnya pada subkonsep pencemaran air dalam bentuk pilihan ganda. Soal yang diberikan pada saat *pre-test* dan *post-test* masing-masing berjumlah 15 soal pilihan ganda, setiap soal memiliki tingkatan kognitif yang beragam menurut Taksonomi Bloom Revisi yaitu C₂ (memahami), C₃ (menerapkan), C₄ (menganalisis) dan C₅ (mengevaluasi) dengan dimensi faktual maupun konseptual. Tes ini akan menguji sejauh mana peningkatan pemahaman siswa mengenai konsep pencemaran lingkungan tepatnya pada subkonsep pencemaran air setelah diterapkannya metode pembelajaran PDEODE. Konsep-konsep pada soal tes uraian dikembangkan berdasarkan kompetensi dasar (KD) yang terdapat pada Kurikulum 2013, KD yang digunakan diantaranya 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan dan 4.11 Mengajukan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan di daerahnya. Berikut merupakan kisi-kisi tes pemahaman konsep siswa :

Tabel 3.3 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep Siswa

Indikator	Jenjang Kognitif				Jumlah
	C2	C3	C4	C5	
3.11.1 Memprediksi fenomena pencemaran air terhadap kehidupan				1	1

3.11.2 Menjelaskan dampak dari polutan pencemar air terhadap kelangsungan hidup		4			4
3.11.3 Mengobservasi kelangsungan hidup ikan yang tinggal di dalam air tercemar	1				1
3.11.4 Menganalisis parameter air tercemar	4	1	2		7
4.11.1 Membuat gagasan pemecahan masalah pencemaran lingkungan		2			2
TOTAL					15

Sebelum dijadikan sebagai instrument penelitian, butir soal dianalisis dengan menggunakan *software* ANATES versi 4.0.2 *for Windows*. Adapun analisis butir soal yang dilakukan adalah validitas, realibilitas, daya pembeda, dan indeks kesukarannya.

a. Validitas

Dalam bahasa Indonesia *valid* sama dengan kata sah. Tingkat kesahihan disini merujuk pada apakah sebuah tes terbukti sah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Sebuah tes dapat dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang seharusnya diukur (Anderson dalam Arikunto, 2012). Tinggi rendahnya validitas instrument menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud. Validitas yang dicari adalah validitas butir soal atau validitas *item*. Pada uji validitas ini digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{Nxy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum X)(\sum X)\} \{N \sum y^2 - (\sum Y)(\sum Y)\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi (validitas item)
- $\sum X$: jumlah skor seluruh siswa ada item tersebut
- $\sum Y$: jumlah skor total seluruh siswa pada tes
- N : jumlah seluruh siswa
- X : skor tiap siswa pada item tersebut
- Y : skor total tiap siswa

Adapun interpretasi dari nilai koefisien korelasi atau indeks validitas seperti terlihat pada Tabel 3.4 :

Tabel 3.4 Interpretasi Validitas Butir Soal

Indeks Validitas	Kategori
0,00 - 0,19	Sangat rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Cukup
0,60 – 0,79	Tinggi
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2012)

Validitas soal berdasarkan hasil analisis uji coba penguasaan konsep dijelaskan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Analisis Validitas Soal Penguasaan Konsep

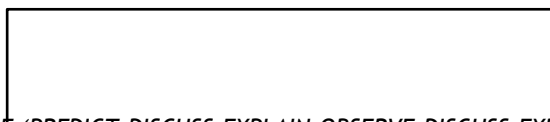
No.	Kategori	No. Soal	Jumlah
1	Tinggi	5,7,8,9,14	5
2	Cukup	1,4,6,11,12	5
3	Rendah	2,3,10,13,15	5
Total			15

b. Reliabilitas

Reliabilitas tes adalah tingkat konsistensi suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten (tidak berubah-ubah). Suatu tes dikatakan memiliki reabilitas yang tinggi apabila hasil dari tes tersebut memiliki nilai yang tetap. Faktor-faktor yang memengaruhi ketetapan suatu soal diantaranya :

- 1) Perubahan penguasaan siswa karena lupa atau karena faktor belajar
- 2) Tugas atau pertanyaan pada tes pertama berbeda dengan pertanyaan pada tes kedua
- 3) Perilaku yang diukur berbeda
- 4) Perubahan kesehatan dan motivasi siswa
- 5) Cara penilaian yang berbeda

Pengukuran reliabilitas dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:



$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \times \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Reabilitas tes secara keseluruhan

p : Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

$\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : Banyaknya item

S : Standar deviasi dari tes

Dengan interpretasi indeks reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3.6 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Reabilitas	Kriteria
0,00 – 0,19	Sangat rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Sedang
0,60 – 0,79	Tinggi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi

Hasil uji coba soal menunjukkan bahwa soal penguasaan konsep memiliki nilai reliabilitas 0,62 sehingga dapat diartikan bahwa soal penguasaan konsep memiliki reliabilitas tinggi

(Arikunto, 2012)

c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2012). Dengan kata lain soal yang baik dapat membedakan siswa yang pandai dan yang kurang (pandai), dan soal yang baik adalah soal yang mampu dijawab dengan benar oleh siswa yang pandai saja (Arikunto, 2012). Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda tiap soal adalah sebagai berikut:

$$Dp = \frac{U - L}{\frac{1}{2}T}$$

Keterangan:

DP : Daya pembeda

U : Jumlah siswa yang menjawab benar dari kelompok atas untuk tiap soal

L : Jumlah siswa yang menjawab benar dari kelompok bawah untuk tiap soal

T : Jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda soal yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kasifikasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai DP	Kategori
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

(Arikunto, 2012)

Daya pembeda berdasarkan hasil analisis uji coba penguasaan konsep dijelaskan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Penguasaan Konsep

No.	Kategori	No. Soal	Jumlah
1	Jelek	2,3,6,11,12,13	6
2	Cukup	4,10,15	3
3	Baik	1	1
4	Baik Sekali	5,7,8,9,14	5
Total			15

a. Analisis Tingkat Kesukaran Tes

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0. Indeks kerukaran 0,0

menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan soalnya terlalu mudah (Arikunto, 2010). Untuk mencari tingkat kesukaran suatu instrument dapat digunakan rumus berikut ini:

$$P = B \div JS$$

Keterangan :

P : Tingkat kesukaran

B : Jumlah siswa yang menjawab benar

JS: Total jumlah siswa

Tabel 3.9 Kriteria Indeks Kesukaran

Rentang	Keterangan
0,0 – 0,3	Sukar
0,3 – 0,7	Sedang
0,7 - 1	Mudah

(Arikunto, 2010)

Tingkat kesukaran berdasarkan hasil analisis uji coba penguasaan konsep dijelaskan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Penguasaan Konsep

No.	Kategori	No. Soal	Jumlah
1	Sukar	1,2,3,4,6,10,11,12,13,15	10
2	Sedang	5,7,9	3
3	Mudah	8,14	2
Total			15

Untuk mengetahui soal-soal tersebut dapat digunakan atau tidak, maka dilakukan kualifikasi butir soal yang dapat dilihat pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Kualifikasi Butir Soal

Kategori	Penilaian
Dipakai	Apabila : 1) Validitas $\geq 0,40$ 2) Daya pembeda $\geq 0,40$ 3) Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$
Diperbaiki / direvisi	Apabila :

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Daya pembeda $\leq 0,40$, tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$, tetapi validitas $\geq 0,40$ 2) Daya pembeda $< 0,40$, tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$, tetapi validitas $\geq 0,40$ 3) Daya pembeda $< 0,40$, tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$, tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40
Dibuang	Apabila : <ol style="list-style-type: none"> 1) Daya pembeda $< 0,40$ dan ada tingkat kesukaran $p > 0,25$ atau $p > 0,80$ 2) Validitas < 20 3) Daya pembeda $< 0,40$ dan validitas $< 0,40$

(Zainul, 2002)

Analisis butir soal dapat digunakan sebagai instrument dalam pengambilan data penelitian berdasarkan hasil uji coba instrument, dapat dilihat pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Penguasaan Konsep Reabilitas = 0,60 (Tinggi)

No.	Validitas		Daya Pembeda (%)		Tingkat Kesukaran (%)		Keputusan
	Angka	Keterangan	Angka	Keterangan	Angka	Keterangan	
1	0,51	Cukup	0,62	Baik	0,76	Mudah	Dipakai
2	0,25	Rendah	0,12	Jelek	0,76	Mudah	Direvisi
3	0,26	Rendah	0,12	Jelek	0,76	Mudah	Direvisi
4	0,40	Cukup	0,25	Cukup	0,80	Mudah	Direvisi
5	0,61	Tinggi	0,75	Baik Sekali	0,47	Sedang	Direvisi
6	0,40	Cukup	0,25	Cukup	0,76	Mudah	Direvisi
7	0,75	Tinggi	0,87	Baik Sekali	0,66	Sedang	Dipakai
8	0,65	Tinggi	0,75	Baik Sekali	0,23	Sukar	Dipakai
9	0,66	Tinggi	0,75	Baik Sekali	0,50	Sedang	Dipakai
10	0,40	Rendah	0,40	Cukup	0,80	Mudah	Dipakai
11	0,40	Cukup	0,25	Cukup	0,76	Mudah	Direvisi
12	0,25	Cukup	0,12	Jelek	0,73	Mudah	Direvisi
13	0,24	Rendah	0,12	Jelek	0,76	Mudah	Direvisi
14	0,76	Tinggi	0,87	Baik Sekali	0,30	Sukar	Dipakai
15	0,24	Rendah	0,25	Cukup	0,76	Mudah	Dipakai

2. Angket Sikap Ilmiah Siswa

Angket sikap ilmiah siswa digunakan untuk mengetahui bagaimana sikap ilmiah yang dimiliki oleh masing-masing siswa. kategori sikap ilmiah yang digunakan merujuk kepada sikap ilmiah menurut Carin dan Sund yang mencakup rasa ingin tahu, kerendahan hati, ragu terhadap sesuatu, tekad untuk maju dan berpikir terbuka (Feng, 1982). Berikut merupakan kisi-kisi dari angket sikap ilmiah siswa :

Tabel 3.13 Kisi-kisi Angket Sikap Ilmiah Siswa

No.	Aspek Sikap	Indikator
1	Rasa Ingin Tahu	Terlibat langsung didalam penelitian
2	Kerendahan Hati	Tertib dalam melangsungkan percobaan
3	Ragu terhadap sesuatu	Jujur dalam mencatat data penelitian
4	Tekad untuk maju	Menganalisis suatu percobaan
5	Berpikir terbuka	Memiliki kemampuan untuk mengatasi permasalahan dalam percobaan

Tabel 3.14 Kisi-kisi Pernyataan Angket Sikap Ilmiah Siswa

No.	Aspek Sikap	Nomor Pernyataan Positif	Nomor Pernyataan Negatif	Jumlah
1	Rasa Ingin Tahu	1, 3, 4	2	4
2	Kerendahan Hati	6, 8	5, 7	4
3	Ragu terhadap sesuatu	9, 10	11, 12, 13	5

4	Tekad untuk maju	15, 17, 18	14, 16, 19	6
5	Berpikir terbuka	22, 24	20, 21, 23, 25	6
TOTAL				25

3. Tanggapan Siswa

Angket tanggapan siswa ini berbentuk skala Guttman berisi pernyataan mengenai tanggapan-tanggapan siswa terhadap model pembelajaran PDEODE yang dilaksanakan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Angket ini berisi 10 pernyataan dengan 2 jenis pilihan jawaban yakni ya dan tidak. Adapun kisi-kisi angket tanggapan siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.15 Kisi-kisi Angket Tanggapan Siswa

No.	Pernyataan	No. Soal	Jumlah
1	Ketertarikan siswa terhadap penerapan model pembelajaran PDEODE	1,10	2
2	Meningkatkan minat belajar siswa	8,9	2
3	Membantu siswa dalam memahami konsep	2, 3,4,5,6,7	6
TOTAL			10

A. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan sebelum dan selama dan setelah kegiatan pembelajaran dilakukan. Kegiatan yang dilakukan selama pembelajaran secara garis besar terdiri dari pemberian *pretest*, kemudian dilanjutkan dengan pemberian *treatment* kepada siswa yakni pembelajaran dengan model *PDEODE*, lalu pemberian *posttest* dan diakhiri dengan pengisian angket skala sikap siswa. Berikut merupakan rincian teknik pengambilan data penelitian:

1. Studi kepustakaan, yaitu pengumpulan data dengan cara mempelajari buku, jurnal artikel dan sumber dari internet yang terkait dengan hubungan teori dan konsep yang berkaitan dengan masalah dan variabel yang diteliti.
2. Tes Kognitif, untuk mengetahui pengetahuan awal siswa sebelum perlakuan diberikan dengan pemberian *pretest* dan pengumpulan data untuk mengetahui perubahan pemahaman siswa pada akhir pembelajaran dengan pemberian *posttest*.
3. Angket sikap ilmiah
Angket diberikan setelah kegiatan pembelajaran berlangsung, angket ini berjumlah 25 butir pernyataan baik positif maupun negatif. Digunakan untuk mengetahui sikap ilmiah siswa.
4. Angket tanggapan siswa
Angket ini berisi 10 pernyataan mengenai tanggapan siswa terhadap model pembelajaran PDEODE. Digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa setelah pembelajaran PDEODE dilaksanakan.

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Penguasaan Konsep

Setelah data *pretest* dan *posttest* terkumpul, maka dilakukanlah pemberian skor. Pemberian skor untuk soal pemilihan ganda dengan metode *right only* yakni dimana jawaban tersebut benar maka diberikan skor satu dan jawaban yang salah atau tidak dijawab diberi skor nol. Skor siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Setelah melakukan penskoran, data nilai kemudian dianalisis.

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif, dengan tujuan untuk menguji peningkatan penguasaan konsep siswa. Analisis data secara kuantitatif dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan hasil penguasaan konsep siswa berdasarkan perhitungan dengan menggunakan gain skor ternormalisasi. Perhitungan dilakukan untuk menghindari kesalahan interpretasi terhadap selisih skor tes awal dan tes akhir.

$$N - Gain = \frac{\text{Skor } posttest - \text{Skor } pretest}{\text{Skor maks} - \text{Skor } pretest}$$

Dengan kriteria nilai N-Gain:

Tabel 3.16 Klasifikasi N-Gain

Kategori Perolehan N-Gain	Keterangan
N-gain > 0,07	Tinggi
0,30 < N - <0,70	Sedang
N-gain , 0,30	Rendah

(Hake, 1999)

2. Signifikansi Pengaruh Model Pembelajaran PDEODE terhadap Penguasaan Konsep

Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS (*Statistical Package for Service Solutions*) versi 16.0 dengan langkah sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah suatu variabel terdistribusi normal tidak (Setyawarno, 2016). Hal tersebut dilakukan karena dalam pandangan statistik sifat dan karakteristik populasi terdistribusi secara normal. Data berdistribusi normal menjadi syarat untuk menguji hipotesis menggunakan statistika parametrik, sedangkan jika tidak berdistribusi normal mana menggunakan analisis non-parametrik. Uji normalitas ini menggunakan *Test of Normality* pada uji *one sample Kolmogrov Smimov test* dengan menggunakan aplikasi SPSS 16. Kriteria data berdistribusi normal atau tidak dapat dilihat pada Tabel 3.17 berikut.

Tabel 3.17 Kriteria Uji Normalitas

Nilai Probabilitas (Asymp.Sig)	Keterangan
> 0,05	Data berdistribusi Nornal

< 0,05	Data berdistribusi Tidak Normal (Arikunto, 2010)
--------	---

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas ini bertujuan untuk melihat sama tidaknya varians-variens variable bebas. Uji homogenitas ini juga dilakukan untuk mendeteksi agar penyimpangan estimasi tidak terlalu besar dan bisa atau tidak digabung untuk dianalisis lebih lanjut. Uji homogenitas ini menggunakan *Test of Homogeneity of Variance* dengan menggunakan aplikasi SPSS 16. Hasil yang telah dianalisis bersifat homogen atau heterogen, berikut merupakan kriteria uji homogenitas.

Tabel 3.18 Kriteria Uji Homogenitas

Nilai Probabilitas (Asymp.Sig)	Keterangan
$\geq 0,05$	Variansi sampel sama (Homogen)
< 0,05	Variansi sampel tidak sama (Heterogen)

(Arikunto, 2010)

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua kelompok yang saling bebas (Setyawarno, 2016). Selain untuk mengetahui rerata dari dua kelompok, uji ini juga dapat menguji hipotesis apakah H_0 ditolak atau diterima. Untuk menguji rata-rata tersebut digunakan *Independent t Test* dengan menggunakan aplikasi SPSS 16. Pengujian ini dilakukan dengan syarat datanya berdistribusi normal dan homogen. Terdapat beberapa kriteria atau ketentuan dalam uji rerata, kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Kriteria Uji Rerata

Nilai Probabilitas (Asymp.Sig)	Ketentuan
> 0,05	H_0 diterima

$< 0,05$	H_0 ditolak
----------	---------------

(Setyawarno, 2016)

3. Sikap Ilmiah Siswa

Analisis angket skala sikap ilmiah siswa menggunakan skala Likert dengan 4 kategori diantaranya SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju) dan STS (sangat tidak setuju). Berikut merupakan skor yang akan diberikan berdasarkan dengan jawaban yang diberikan siswa:

Tabel 3.20. Pemberian Skor Angket Ilmiah

Jawaban Responden	Kategori Sikap	Soal Berorientasi Positif	Soal Berorientasi Negatif
Sangat Setuju (SS)	Positif	4	1
Setuju (S)		3	2
Tidak Setuju (TS)	Negatif	2	3
Sangat Tiak Setuju (STS)		1	4

(Sudjana, 2009)

Keterangan :

Soal berorientasi positif : Soal yang diharapkan agar responden menjawab dengan jawaban berorientasi positif

Soal berorientasi negatif: Soal yang diharapkan agar responden menjawab dengan jawaban berorientasi negatif

Pengelolaan skor skala Likert kemudian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$NP = R/SM \times 100\%$$

Keterangan :

NP : Nilai persen

R : Skor mentah yang diperoleh siswa

SM : Skor maksimum ideal tes

Selanjutnya hasil presentase diinterpretasikan berdasarkan kategori kemampuan sebagai berikut :

Tabel 3.21 Kategori Persentase Sikap Ilmiah Siswa

Persentase	Predikat
86 - 100%	Sangat Baik
75 – 85%	Baik
60 – 74%	Cukup
55 – 59%	Kurang
≤ 54%	Kurang Sekali

(Purwanto, 2009)

Uji statistika juga dilakukan untuk menguji hasil dari sikap ilmiah siswa, uji statistika yang dilakukan sama seperti uji ststistika untuk penguasaan konsep.

I. Prosedur Penelitian

Secara garis besar penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan diantaranya:

1. Tahap Persiapan

a. Mencari masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing mengenai masalah yang akan dijadikan dasar penelitian.

b. Melakukan *study literature*

Setelah mendapat sebuah permasalahan yang akan dijadikan dasar penelitian peneliti mulai melakukan *study literature* pada beberapa jurnal, buku, dan hasil penelitian-penelitian yang relevan.

c. Melakukan bimbingan proposal

Peneliti berkonsultasi dengan dosen pembimbing terkait temuan dari hasil *study literature* dengan rencana penyusunan

poroposal penelitian kemudian dilanjutkan dengan bimbingan penyusunan proposal.

d. Penyusunan proposal seminar

Mengacu kepada hasil bimbingan dengan dosen pembimbing yang telah dilakukan sebelumnya, maka peneliti mulai melakukan penyusunan proposal penelitian.

e. Mengikuti seminar proposal

Proposal penelitian yang telah dibuat kemudian diseminarkan dengan tujuan agar peneliti mendapatkan masukan, koreksi dan saran untuk melanjutkan penelitian.

f. Melakukan revisi proposal

Dari hasil seminar proposal akan didapatkan beberapa koreksi dan masukan untuk melanjutkan penelitian yang lebih baik maka peneliti dengan dosen pembimbing melakukan pertimbangan terhadap koreksi dan sarat yang didapat dari seminar proposal.

g. Penyusunan RPP

RPP yang digunakan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak jauh berbeda karena keduanya merupakan pembelajaran demonstrasi, akan tetapi yang membedakan ari keduanya ialah kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran PDEODE sedangkan pada kelas kontrol hanya kegiatan praktikum biasa.

h. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tiga instrumen, yang pertama ialah instrumen berupa tes untuk mengukur penguasaan konsep peserta didik dan yang kedua ialah instrumen berupa angket untuk mengukur sikap ilmiah siswa setelah diterapkannya model pembelajaran yang dilakukan dan yang ketiga adalah angket tanggapan siswa mengenai model pembelajaran PDEODE yang telah dilaksanakan.

i. Melakukan *judgement* instrument penelitian

Pada tahap ini instrumen yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kepada dua dosen pembimbing dan dosen ahli selain dosen pembimbing. Tujuannya agar instrumen yang telah dibuat dapat mengukur apa yang akan diukur. Proses ini melibatkan analisis konten atau materi dan analisis ketepatan jenis soal.

j. Uji coba keterbacaan soal

Kegiatan ini dilakukan untuk menguji kelayakan apakah soal atau instrumen yang akan digunakan dapat dimengerti oleh peserta didik dan apakah soal atau instrumen yang akan diujikan dapat memberikan gambaran yang tepat sesuai dengan apa yang ingin penyusun ukur.

k. Analisis instrument penelitian

Setelah dilakukan uji coba instrumen kemudian dianalisis beberapa faktornya seperti validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah butir soal yang digunakan dapat dipakai, direvisi atau dibuang.

l. Perizinan kepada pihak sekolah

Perizinan penelitian dilakukan dengan pembuatan surat izin penelitian untuk sekolah dimana berlangsungnya kegiatan PPL berlangsung.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Penentuan sampel penelitian

Penentuan sampel penelitian digunakan dengan teknik *cluster random sampling*, dimana semua sampel dianggap memiliki kriteria yang sama.

b. Pelaksanaan penelitian

Setelah semua persiapan dan perizinan selesai maka penelitian mulai dilakukan pada dua kelas yang kategorikan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.

c. Pemberian *pretest* pada kelas kontrol di awal pembelajaran

Kegiatan ini dilakukan unruk mengetahui kemampuan awal peserta didik dengan pemberian 15 butir soal mengenai materi pencemaran air dengan waktu pengerjaan 1 jam pada kelas kontrol. Memberikan soal *pretest* diawal pembelajaran.

d. Pemberian *pretest* pada kelas eksperimen di awal pembelajaran

Kegiatan ini dilakukan unruk mengetahui kemampuan awal peserta didik dengan pemberian 15 butir soal mengenai materi pencemaran air dengan waktu pengerjaan 1 jam pada kelas eksperimen. Memberikan soal *pretest* diawal pembelajaran.

e. Melakukan pembelajaran dengan model PDEODE

Pembelajaran dengan model PDEODE yang dilakukan pada materi pencemaran air adalah dengan melakukan kegiatan observasi terhadap fenomena pengaruh air tercemar terhadap kondisi makhluk hidup didalamnya (ikan). Dalam kegiatan ini siswa dituntun menggunakan lembar kerja siswa agar melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan sintaks atau tahapan yakni *predict-discuss-explain-observe-discuss-explain*.

f. Pemberian soal *posttest* kepada kelas kontrol

Setelah semua kegiatan terlaksana pada kelas kontrol, selanjutnya siswa diberikan soal *posttest* yang merupakan soal yang sama saat mengerjakan soal *pretest*.

g. Pemberian soal *posttest* kepada kelas eksperimen

Setelah semua kegiatan terlaksana pada kelas eksperimen, selanjutnya siswa diberikan soal *posttest* yang merupakan soal yang sama saat mengerjakan soal *pretest*.

h. Pemberian angket sikap ilmiah siswa

Angket sikap ilmiah siswa dilakukan di akhir pembelajaran, angket ini berisi 25 pernyataan baik positif maupun negatif mengenai kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan.

i. Pemberian angket tanggapan siswa

Angket tanggapan siswa dilakukan di akhir pembelajaran guna untuk mengetahui bagaimanakah tanggapan siswa mengenai model pembelajaran PDEODE yang telah dilakukan. Angket ini berisi 10 pernyataan dengan pilihan jawaban ya dan tidak.

3. Tahap Penyusunan Laporan

a. Analisis data

Analisis data dilakukan secara statistik dengan bantuan aplikasi SPSS versi 16.0. Data diuji secara parametrik dengan syarat data tersebut haruslah normal dan homogen. Maka data diuji normalitas (uji Kolmogorov-Smirnov) dan homogenitas (uji Leaven) kemudian dilakukan uji dua rerata (uji t).

b. Penyusunan laporan

Seluruh rangkaian penelitian dari sebelum dan sesudah penelitian dilaporkan dan ditulis dalam bentuk karya tulis ilmiah berbentuk skripsi.

Dari penjabaran prosedur penelitian di atas, maka dapat di simpulkan dalam bentuk alur penelitian pada Gambar 3.1.

J. Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini :

