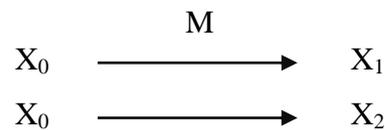


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan terhadap pengaruh pertanyaan pengarah terhadap keterampilan berargumentasi dan hubungannya dengan penguasaan konsep siswa SMA pada materi ekosistem menggunakan metode kuantitatif dengan jenis penelitian *quasy* eksperimental. Pada penelitian ini hanya terdapat satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pemilihan terhadap kedua kelas penelitian dilakukan secara acak.



Gambar 3.1. Desain Penelitian

Keterangan :

- $X_0$  = Penguasaan konsep awal siswa terhadap materi ekosistem pada kedua kelas penelitian
- $M$  = Penerapan pertanyaan pengarah selama pembelajaran pada kelas eksperimen
- $X_1$  = Penguasaan konsep akhir siswa terhadap materi ekosistem serta keterampilan berargumentasi siswa pada kelas eksperimen
- $X_2$  = Penguasaan konsep akhir siswa terhadap materi ekosistem serta keterampilan berargumentasi siswa pada kelas kontrol

Desain penelitian yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa pada kedua kelas penelitian ini ialah *pretest-posttest group design*, yaitu memberikan *pre-test* sebelum pembelajaran dan *post-test* setelah pembelajaran. Sebelum pembelajaran kedua kelas penelitian diberikan soal penguasaan konsep berupa soal pilihan ganda untuk mengukur penguasaan konsep awal siswa (Lampiran B1). Siswa pada kelas eksperimen diberikan pertanyaan pengarah sebagai variabel penelitian, sedangkan siswa pada kelas kontrol hanya diberikan

pertanyaan terkait konten pembelajaran tanpa disertai pertanyaan pengarah sebagai pembanding. Pertanyaan pengarah yang diberikan pada siswa di kelas eksperimen merupakan pertanyaan jenis *essay* yang bertujuan untuk mengarahkan siswa berargumentasi sesuai dengan kerangka argumentasi menurut TAP. Pada akhir pembelajaran, kedua kelas penelitian diberikan *post-test* untuk mengukur penguasaan konsep akhir siswa.

Untuk mengetahui tingkat keterampilan berargumentasi siswa pada kedua kelas penelitian, pengambilan data dilakukan dengan memberikan lembar argumentasi yang diberikan setelah pembelajaran berakhir (*post-test group design*). Lembar argumentasi yang diberikan kepada siswa berupastandpoint kontroversial mengenai isu sosio-saintifik yang dimaksudkan untuk memprovokasi siswa membentuk argumentasi dalam bentuk tulisan. Lembar argumentasi berisi 6 pernyataan kontroversial mengenai isu sosio-saintifik untuk materi pembelajaran ekosistem. Jawabansiswa terhadap pernyataan-pernyataan kontroversial pada lembar argumentasi kemudian dianalisis sesuai dengan kerangka argumentasi TAP dan dikategorikan berdasarkan kriteria tingkatan keterampilan berargumentasi menurut Dawson & Venville (2009) (Lampiran B2).

## **B. Populasi dan Sampel**

Subjek penelitian ialah 59 siswa dari dua kelas X (sepuluh) yang dibedakan menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen. Setiap kelas terdiri dari 29-30 siswa, yaitu 29 siswa pada kelas eksperimen dan 30 siswa pada kelas kontrol. Populasi pada penelitian ini merupakan seluruh siswa kelas X (sepuluh) di SMA PASUNDAN 8 Bandung Kota Bandung tahun ajaran 2015/2016. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *random sampling*, sedangkan pertimbangan pengambilan sampel didasari oleh kesamaan kedua kelas yang akan mempelajari materi ekosistem.

## **C. Definisi Operasional**

Untuk menghindari kesalahan dalam menafsirkan istilah-istilah yang digunakan sebagai variabel penelitian, maka diperlukan penjelasan terhadap masing-masing variabel agar lebih efektif dan operasional. Istilah-istilah tersebut antara lain:

### 1. Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep dalam penelitian ini adalah jumlah jawaban benar yang diperoleh siswa pada soal *pre-test* dan *post-test* yang kemudian dikonversi menjadi skala 0-100. Soal penguasaan konsep terdiri dari 40 butir soal pilihan ganda dengan empat opsi. Soal disusun sesuai jenjang kognitif yang beragam menurut Bloom Revisi, diantaranya adalah mengingat, memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis. Soal penguasaan konsep disusun sesuai dengan indikator-indikator ketercapaian pembelajaran berdasarkan Kompetensi Dasar 3.9 dan 3.10 Kurikulum 2013. Sebelum dilakukan pengambilan data soal-soal penguasaan konsep telah diuji dan di-*judgement* terlebih dahulu oleh dosen ahli (Lampiran B1).

### 2. Keterampilan Berargumentasi Siswa

Keterampilan berargumentasi siswa adalah kemampuan siswa untuk berargumentasi sesuai dengan kerangka argumentasi TAP. Keterampilan berargumentasi siswa dijamin dengan menggunakan lembar argumentasi. Lembar argumentasi berisi 6 (enam) pernyataan berupa *standpoint* kontroversial terhadap isu sosio-saintifik ekosistem dan pencemaran lingkungan yang dimaksudkan untuk memprovokasi siswa membentuk suatu argumen dalam bentuk tulisan. Tingkat keterampilan berargumentasi siswa diukur berdasarkan jawaban siswa terhadap *standpoint-standpoint* pada lembar argumentasi sesuai dengan TAP. Jawaban yang telah diberikan siswa terhadap *standpoint* pada lembar argumentasi kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria tingkatan keterampilan argumentasi yang diadaptasi dari Dawson & Venville (2009) (Lampiran B2).

### 3. Pertanyaan Pengarah

Pertanyaan pengarah dalam penelitian ini adalah lima buah pertanyaan tertulis berbentuk *essay* yang bertujuan untuk menuntun dan mengarahkan siswa berargumentasi sesuai dengan kerangka argumentasi menurut Toulmin (1958). Setiap butir pertanyaan pengarah bertujuan mengarahkan siswa untuk berargumentasi sesuai dengan urutan kerangka argumentasi pada TAP.

Pertanyaan pengarah yang diberikan pada kelas eksperimen tertera pada LKS kegiatan praktikum materi ekosistem (Lampiran B3).

#### D. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan multi instrumen yang disesuaikan dengan setiap variabel penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan berupa instrumen tes dan non-tes. Setiap variabel penelitian menggunakan instrumen yang berbeda. Penggunaan instrumen yang disesuaikan dengan variabel penelitian tertera pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1. Jenis Instrumen yang Digunakan

No	Jenis Instrumen	Tujuan Instrumen	Data yang Diperoleh
1	Soal Penguasaan Konsep	Mengukur penguasaan konsep awal dan akhir siswa	Skor yang diperoleh siswa dalam skala 0-100
2	Lembar Argumentasi	Mengukur keterampilan berargumentasi siswa (dalam bentuk tulisan)	Komponen argumentasi yang muncul di dalam jawaban siswa terhadap <i>standpoint</i> pada lembar argumentasi
3	Angket Siswa	Mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan pertanyaan pengarah pada kelas eksperimen	Besarnya persentase terhadap aspek-aspek pertanyaan pengarah yang berpengaruh bagi siswa

Berdasarkan tabel di atas, penjelasan terhadap instrumen-instrumen penelitian yang digunakan ialah sebagai berikut.

##### 1. Soal Penguasaan Konsep

Soal penguasaan konsep ialah 40 butir soal pilihan ganda dengan empat opsi untuk setiap butir soal. Penguasaan konsep siswa diukur pada awal pembelajaran (*pre-test*) dan akhir pembelajaran (*post-test*). Soal penguasaan konsep disusun sesuai dengan indikator ketercapaian pembelajaran yang dikembangkan dari Kompetensi Dasar terkait materi ekosistem dan pencemaran lingkungan pada Kurikulum 2013. Setiap soal penguasaan konsep memiliki tingkatan kognitif yang beragam menurut taksonomi Bloom Revisi, namun terbatas hanya pada tingkatan C1 hingga C4. Tingkatan kognitif tersebut ialah: C1 (mengingat); C2 (memahami); C3 (mengaplikasikan); dan C4 (menganalisis). Sebelum dilakukan

pengambilan data, soal penguasaan konsep diuji dan di-*judgment* (Lampiran B1). Kisi-kisi soal penguasaan konsep yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran tertera pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kisi-Kisi Soal Penguasaan Konsep

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Jumlah Soal	Nomor Soal			
			C1	C2	C3	C4
3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.	Menjelaskan pengertian ekosistem	1	-	1	-	-
	Menjelaskan komponen-komponen dalam ekosistem	3	2	3,4	-	-
	Menganalisis peranan komponen-komponen biotik dalam ekosistem	2	-	6	5	-
	Menganalisis interaksi antar komponen ekosistem	6	-	7,9	10,12	8,11
	Menganalisis keterkaitan antar komponen penyusun rantai makanan	4	-	-	13,14	15,16
	Menganalisis aliran energi dalam ekosistem	2	-	17	-	18
	Mengidentifikasi dan peranan organisme dari berbagai daur biogeokimia	2	-	19,20	-	-
	Mengidentifikasi peranan organisme dalam daur biogeokimia	5	22	23	21	24,25
3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan.	Mengidentifikasi dampak pencemaran lingkungan	1	-	-	26	-
	Menganalisis penyebab dan dampak pencemaran lingkungan	9	29,35	27,31,32,33,39	28	38
	Menganalisis jenis penanggulangan terhadap pencemaran lingkungan	4	34	30,36	-	37
	Menjelaskan dampak pencemaran lingkungan bagi manusia	1	-	-	-	40
Total		40	5	17	8	10

Keterangan :

C1 = Mengingat

C2 = Memahami

C3 = Mengaplikasi

C4 = Menganalisis

(-) = Tidak Ada Soal

## 2. Lembar Argumentasi

Lembar argumentasi merupakan instrumen yang digunakan untuk menjarang keterampilan berargumentasi siswa secara tulisan. Keterampilan berargumentasi siswa dijarang hanya pada akhir pembelajaran. Lembar argumentasi berisi pernyataan berupa *standpoint* kontroversial terhadap isu sosio-saintifik ekosistem dan pencemaran lingkungan yang dimaksudkan untuk memprovokasi siswa membentuk suatu argumen. Lembar argumentasi terdiri dari enam *standpoint* untuk materi ekosistem dan pencemaran lingkungan (Lampiran B2). Sebelum digunakan, instrumen lembar argumentasi dilakukan uji keterbacaan. Jawaban siswa pada lembar argumentasi kemudian dianalisis menggunakan kriteria tingkatan argumentasi dengan memerhatikan komponen-komponen argumentasi yang diadaptasi dari Dawson & Venville (2009) pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Tingkatan Keterampilan Argumentasi Siswa Berdasarkan Komponen Argumentasi (Dawson & Venville, 2009)

Level Keterampilan Argumentasi	Deskripsi	Kode
Level 1	Hanya mengandung <i>claim</i> (pernyataan, konklusi, atau proposisi)	c
Level 2	Mengandung <i>claim</i> dan data (bukti pendukung <i>claim</i> ) dan/atau terdapat <i>warrant</i> (hubungan antara <i>claim</i> dan data)	cw, cb, cq
Level 3	Mengandung <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , dan <i>backing</i> (terdapat asumsi untuk mendukung <i>warrant</i> ) atau <i>qualifier</i> (kondisi untuk mendukung kebenaran <i>claim</i> )	cwb, cwq
Level 4	Mengandung seluruh komponen argumentasi: <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> , dan <i>qualifier</i>	cwbq

Keterangan :

c = *Claim*

cw = *Claim* dan *Warrant*

cb = *Claim* dan *Backing*

cq = *Claim* dan *Qualifier*

cwb = *Claim*, *Warrant*, dan *Backing*

cwq = *Claim*, *Warrant*, dan *Qualifier*

cwbq = *Claim*, *Warrant*, *Backing* dan

*Qualifier*

### 3. Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen

LKS pada kelas eksperimen merupakan lembar kerja praktikum yang terdiri dari judul, tujuan praktikum, materi praktikum, prosedur praktikum, isu permasalahan dan pertanyaan pengarah yang bertujuan menuntun dan mengarahkan siswa untuk berargumentasi. Jumlah pertanyaan pengarah pada LKS kelas eksperimen untuk materi ekosistem pertemuan 1 dan pertemuan 2 masing-masing sebanyak lima buah pertanyaan jenis *essay* yang menuntut jawaban terbuka dari siswa. Setiap butir pertanyaan pengarah yang tertera pada LKS kelas eksperimen disusun berdasarkan komponen-komponen argumentasi pada TAP (Lampiran B3). Komponen-komponen argumentasi sesuai dengan TAP antara lain ialah; keterampilan membuat *claim*; menyebutkan data; menyusun jaminan (*warrants*); menyusun sokongan atau dukungan (*backing*); dan menyusun bantahan (*rebuttal*). Sebelum digunakan, instrumen LKS kelas eksperimen tidak diuji validitas dan reliabilitasnya tetapi hanya dilakukan uji keterbacaan. Kisi-kisi pertanyaan pengarah pada LKS kelas eksperimen tertera pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Pertanyaan Pengarah

Nomor Soal	Pertanyaan Pengarah	Aspek Argumentasi yang Diharapkan	Jumlah Soal
1	Menanyakan pernyataan/keputusan siswa setuju/tidak setuju terhadap isu permasalahan	<i>Claim</i>	1
2	Menanyakan fakta-fakta yang mendasari pernyataan/keputusan setuju/tidak setuju terhadap isu permasalahan	Data	1
3	Menanyakan hubungan antara keputusan/pernyataan siswa dengan fakta-fakta yang terdapat pada isu permasalahan	Pembenaran ( <i>Warrant</i> )	1
4	Menanyakan fakta-fakta atau data yang menyokong hubungan keputusan dengan fakta-fakta berdasarkan isu permasalahan ( <i>warrants</i> )	Sokongan/Dukungan ( <i>Backing</i> )	1
5	Menanyakan pengecualian atau bantahan terhadap keputusan/pernyataan ( <i>claim</i> ) berdasarkan isu permasalahan	Bantahan ( <i>Rebuttal</i> )	1

### 4. Angket Siswa

Angket siswa pada penelitian ini adalah angket yang digunakan untuk mengetahui tanggapan atau respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan pertanyaan pengarah yang tertera pada LKS kelas eksperimen materi ekosistem dan pencemaran lingkungan. Pada instrumen ini, siswa memberikan tanda *check list* (√) pada kolom “Ya” atau “Tidak” untuk setiap aspek yang disediakan. Tanda *check list* yang diberikan siswa pada setiap aspek digunakan untuk mengetahui pengaruh pertanyaan pengarah terhadap keterampilan berargumentasi siswa secara tulisan dan penguasaan konsep siswa (Lampiran B5).

### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data penelitian secara garis besar dibagi menjadi beberapatahapan. Tahapan-tahapan tersebut ialah sebagai berikut.

#### **1. Tahap Persiapan**

Tahapan persiapan dimulai dari seminar proposal penelitian yang diawali dari pencarian ide dan masalah penelitian, penyusunan proposal dan penyusunan kisi-kisi instrumen penelitian. Setelah proposal penelitian diterima, maka penelitian dapat dilanjutkan dengan mempersiapkan kebutuhan untuk pengumpulan data, diantaranya ialah menganalisis ketersesuaian antara penelitian dengan materi pembelajaran pada kurikulum, melakukan telaah pustaka untuk menyusun rencana pembelajaran, pengujian terhadap instrumen penelitian, dan mempersiapkan media-media pembelajaran.

Uji terhadap instrumen soal penguasaan konsep dilakukan pada siswa yang telah mempelajari materi ekosistem dan pencemaran lingkungan, sedangkan untuk *judgment* soal penguasaan konsep dilakukan oleh dosen ahli. Instrumen soal penguasaan konsep yang telah di-*judgement* oleh dosen ahli kemudian direvisi dan dilakukan uji coba pada kelas lain yang bukan kelas penelitian, lalu hasilnya dianalisis validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dengan menggunakan ANATES dan *Software IBM SPSS Versi 20.0 for Windows* (Lampiran C1). Untuk instrumen lembar argumentasi, LKS kelas eksperimen, dan angket siswa dilakukan uji keterbacaan instrumen. Untuk keberlangsungan penelitian, pada tahap persiapan ini juga dilakukan perijinan

penelitian ke Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Bandung dan pihak SMA PASUNDAN 8 Bandung (Lampiran C2).

## 2. Tahap Pelaksanaan

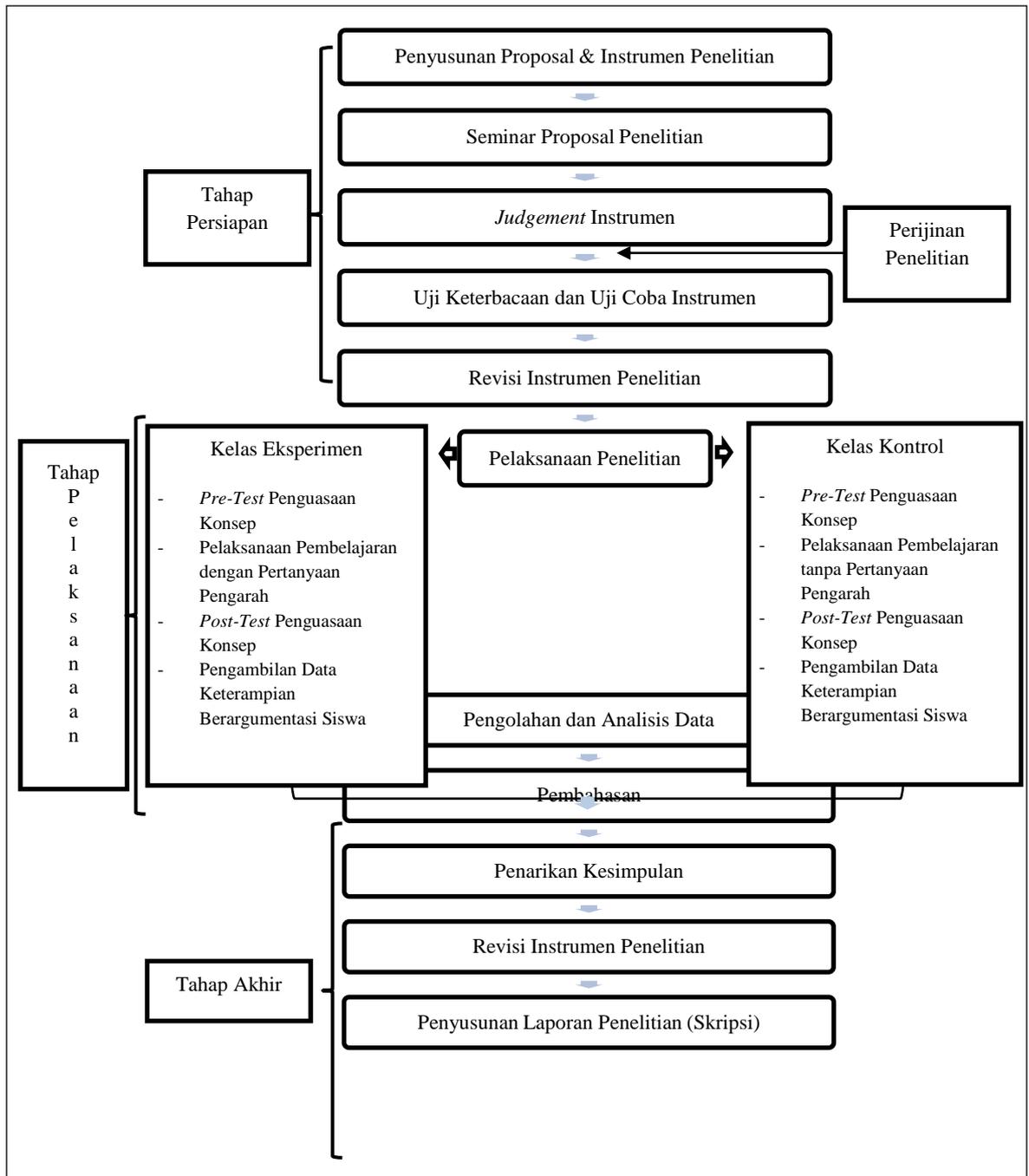
Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dari pemberian soal *pre-test* penguasaan konsep yang telah direvisi pada siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen di awal pembelajaran (Lampiran B1). Penelitian dilanjutkan dengan melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS berisi pertanyaan pengarah pada kelas eksperimen (Lampiran B3), sedangkan pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan LKS berisi pertanyaan terkait konsep pembelajaran sebagai pembandingnya (Lampiran B4). Langkah selanjutnya ialah seluruh siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan *post-test* untuk mengetahui penguasaan konsep akhir siswa. Untuk pengambilan data terhadap tingkat keterampilan berargumentasi, siswa pada kedua kelas penelitian diberikan instrumen lembar argumentasi sebelum pembelajaran diakhiri (Lampiran B2). Khusus untuk siswa pada kelas eksperimen dilanjutkan dengan mengisi instrumen angket siswa terhadap pembelajaran menggunakan pertanyaan pengarah (Lampiran B4).

## 3. Tahap Akhir

Tahap akhir penelitian dimulai dari pengumpulan data berdasarkan instrumen-instrumen penelitian. Semua data yang telah terkumpul diinterpretasi dan dianalisis. Data-data yang terakumulasi diantaranya ialah data skor penguasaan konsep siswa (*pre-test* dan *post-test*), data tingkat keterampilan berargumentasi siswa berdasarkan lembar argumentasi, dan data berdasarkan angket siswa (Lampiran D) diinterpretasi dan dianalisis sesuai dengan tinjauan pustaka. Tahap selanjutnya ialah melakukan penyusunan dan pembahasan terhadap hasil analisis dan interpretasi data penelitian, sehingga jawaban dari setiap pertanyaan penelitian diperoleh. Akhir dari tahap akhir penelitian ialah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian. Keseluruhan tahapan penelitian berupa paradigma penelitian tertera pada Gambar 3.2 berikut.

## F. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian pada penelitian ini ialah sebagai berikut:



Gambar 3.2. Paradigma Penelitian

## G. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini disesuaikan dengan jenis instrumen yang digunakan.

### 1. Analisis Butir Soal Penguasaan Konsep

Analisis pasca uji coba pada instrumen soal penguasaan konsep diuraikan lebih detail sebagai berikut:

#### a. Validitas Butir Soal

Pengujian validitas setiap butir soal dalam penelitian ini menggunakan ANATES. Harga koefisien validitas yang telah diperoleh diinterpretasikan terhadap suatu kriteria validitas menurut Arikunto (1999: 75) yang tertera pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5. Kriteria Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,81-1,00	Sangat Tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Cukup
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

#### b. Reliabilitas Instrumen

Pengujian reliabilitas soal penguasaan konsep dalam penelitian ini menggunakan ANATES. Harga koefisien reliabilitas yang diperoleh kemudian diinterpretasikan terhadap kriteria menggunakan tolak ukur menurut Arikunto (1999) yang tertera pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kriteria Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas
0,81-1,00	Sangat Tinggi
0,61-0,80	Tinggi

0,41-0,60	Cukup
0,21-0,40	Rendah
-1,00-0,20	Sangat Rendah

### c. Indeks Kesukaran Butir Soal

Penentuan indeks kesukaran butir soal pada penelitian ini menggunakan ANATES. Klasifikasi indeks kesukaran yang diperoleh kemudian diinterpretasi sesuai aturan Arikunto (1999) yang tertera pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (IK)	Kriteria
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

### d. Daya Pembeda Instrumen

Penentuan analisis daya pembeda (DP) pada tiap butir soal pada penelitian ini menggunakan ANATES. Kriteria koefisien daya pembeda yang diperoleh kemudian diinterpretasi sesesuai aturan menurut Arikunto (1999) yang tertera pada Tabel 3.8 di bawah ini:

Tabel 3.8. Kriteria Daya Pembeda

Koefisian Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik Sekali

## 2. Pengolahan Data HasilTingkat Keterampilan Berargumentasi Siswa

Keterampilan berargumentasi siswa yang dijaring dengan menggunakan lembar argumentasi kemudian diukur berdasarkan kriteria tingkatan keterampilan berargumentasi dengan memerhatikan komponen-komponen argumentasi yang diadaptasi dari Dawson & Venville (2009) (Tabel 3.3). Pengolahan data terhadap jawaban siswa pada lembar argumentasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Pemberian kode *c* (*claim*), *w* (*warrant*), *b* (*backing*), dan *q* (*qualifier*) untuk jawaban pada tiap-tiap *standpoint*.
  - b. Kode-kode yang telah diberikan pada setiap jawaban siswa kemudian disesuaikan dengan level argumentasi yang diadaptasi dari Dawson & Venville (2009) (Tabel 3.3)
  - c. Setiap level argumentasi yang diperoleh siswa berdasarkan jawaban pada tiga *standpoint* untuk masing-masing materi pembelajaran kemudian dihitung rata-ratanya.
  - d. Rata-rata level argumentasi yang diperoleh siswa berupa skala 1-4 sesuai dengan level argumentasi menurut Dawson & Venville (2009)
3. Pengolahan Data Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Penguasaan Konsep

Tingkat penguasaan konsep dalam penelitian ini diperoleh dari total jawaban benar yang diperoleh siswa pada soal *pre-test* dan *post-test* serta diubah menjadi skala 0-100. Data penguasaan konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis dengan menghitung *N-gain* (Lampiran D1). Indeks *gain* (*N-gain*) adalah selisih antara *pre-test* dan *post-test*. Nilai *N-Gain* yang diperoleh diinterpretasikan sesuai dengan aturan Hake (1991) (Tabel 3.9). Selisih skor atau (*gain*) yang diperoleh kemudian dinormalisasi dengan rumus:

$$N - gain = \frac{\text{Skor post test} - \text{Skor pre test}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pre test}}$$

Tabel 3.9. Kriteria indeks *N-gain* menurut Hake (1991)

Rentang Nilai	Kriteria
$N-gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 < N-gain \leq 0,3$	Sedang
$N-gain \leq 0,3$	Rendah

#### 4. Pengolahan Angket Siswa

Angket siswa diolah dengan menghitung persentase dari jumlah jawaban “Ya” dan “Tidak” yang dipilih siswa. Perhitungan persentase diperoleh menggunakan perhitungan berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Total jawaban "Ya" atau "Tidak" yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

## 5. Analisis Uji Statistika Perbedaan Rata-Rata

Analisis statistika digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara variabel penelitian pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Untuk membandingkan dua rata-rata penguasaan konsep sebelum dan sesudah diberikan pertanyaan pengarah pada kelas eksperimen, uji statistika yang digunakan ialah uji kesamaan dua rata-rata. Untuk membandingkan penguasaan konsep dan keterampilan berargumentasi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, uji statistika yang digunakan ialah uji kesamaan dua rata-rata. Uji normalitas dan uji homogenitas pada data-data yang diperoleh diperlukan untuk menentukan rumus dan uji yang digunakan apakah uji parametrik atau uji non parametrik. Untuk menentukan hubungan penguasaan konsep dengan kemampuan berargumentasi antara kedua kelas penelitian maka dilakukan uji korelasi.

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas pada data kelas kontrol dan kelas eksperimen, uji dua rata-rata antara penguasaan konsep awal dan penguasaan konsep akhir siswa pada kelas eksperimen menggunakan Uji Dependen (*Paired-Samples T-Test*) sedangkan untuk uji rata-rata penguasaan konsep dan keterampilan berargumentasi siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan Uji Independen T (*Independent Sample-T Test*). Untuk mendapatkan akurasi data yang tepat, pengujian-pengujian di atas diuji dengan menggunakan program *IBM SPSS 20.0* *for* *Windows*



