

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Weak Experimental*. Jenis penelitian ini dikatakan “*Weak*” karena tidak menggunakan kontrol untuk membahas validitas internal. Adapun desain penelitian dalam penelitian ini adalah *The One-Group PreTest-PostTest Design*. Secara umum desain penelitian yang akan digunakan dapat digambarkan sebagai berikut (Fraenkel J.R *et al.*, 1990).

Di dalam desain ini observasi dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Observasi yang dilakukan sebelum perlakuan ( $T_0$ ) disebut *pretest* dan observasi yang dilakukan sesudah perlakuan ( $T_1$ ) disebut *posttest* (Arikunto, 2002).

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest 1</i>
$T_0$	X	$T_1$

Penelitian ini menggambarkan tahapan perkembangan penalaran siswa dan penguasaan konsep siswa terhadap pembelajaran Arthropoda dengan menggunakan klasifikasi fenetik. Subyek penelitian berjumlah satu kelas dengan menggunakan pembelajaran klasifikasi fenetik.

Variabel pada penelitian ini adalah tingkat penalaran sains siswa dan tingkat penguasaan konsep siswa pada pembelajaran Filum Arthropoda dengan menggunakan klasifikasi fenetik. Variabel bebas pada penelitian ini adalah klasifikasi fenetik dan variabel terikatnya adalah penguasaan konsep siswa.

#### B. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan penafsiran dan untuk memudahkan dalam memahami serta mendapatkan pengertian yang jelas mengenai, maka diperlukan adanya penjelasan yang terinci, sebagai berikut.

### 1. Penguasaan konsep

Penguasaan konsep adalah hasil pembelajaran siswa yang telah ditempuh dalam waktu tertentu yang dinyatakan dengan skor tes yang mencakup beberapa tingkatan menurut taksonomi Bloom yaitu, menghafal (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), dan menganalisis (C4). Ketercapaian penguasaan konsep akan diolah dengan data kuantitatif yang didapatkan melalui tes. Hasil tes penguasaan konsep ini menggambarkan sejauh mana penguasaan konsep siswa terhadap materi pembelajaran Arthropoda. Soal penguasaan konsep ini berbentuk pilihan ganda dengan jawaban (opsi) sebanyak lima buah.

### 2. Peningkatan penguasaan konsep

Peningkatan penguasaan konsep merupakan hasil dari kemampuan penalaran sains (TOLT), dan selisih *pre-test* dan *post-test* dari tes penguasaan konsep, selisih dari nilai *pre-test* dan *post-test* ditinjau dari gain ternormalisasi.

Rumus gain ternormalisasi adalah:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

(Hake, 1999)

### 3. Penalaran Formal

Penalaran formal yang dimaksud adalah tingkat operasi perkembangan intelektual siswa yang dijarang dengan TOLT dengan skor 4-5 untuk operasi formal awal dan 6-10 operasi formal akhir. Piaget mengungkapkan terdapat beberapa tingkat perkembangan intelektual, yaitu sensori motor, pra operasional, operasional konkrit, dan operasional formal. Di antara setiap fase terdapat masa peralihan yang disebut sebagai fase transisi. Kemampuan penalaran adalah merupakan kemampuan siswa dalam berpikir logis yang meliputi penalaran proposional, pengontrolan variabel, probabilitas, korelasional, dan kombinatorial yang didapatkan melalui *Test of Logical Thinking* (TOLT). Tes ini dilakukan pada awal pembelajaran Arthropoda dan di akhir pembelajaran Arthropoda untuk dijadikan penentuan tingkatan perkembangan intelektual dan penalaran sains siswa. TOLT ini dilakukan untuk melihat kemampuan penalaran siswa sebelum dan setelah pembelajaran Arthropoda menggunakan klasifikasi fenetik.

#### 4. Pendekatan fenetik

Klasifikasi fenetik merupakan sebuah metode atau cara pengelompokan alternatif berdasarkan persamaan ciri morfologi, pada pembelajaran menggunakan klasifikasi fenetik siswa dilibatkan secara aktif dalam melakukan pengamatan secara langsung, siswa menentukan ciri-ciri dari berbagai macam hewan Arthropoda sebagai media pembelajaran dengan kriteria yang telah tersedia. Pembelajaran dilakukan dengan kegiatan praktikum secara berkelompok dan dibimbing oleh peneliti. Kemampuan klasifikasi fenetik dijamin menggunakan lembar kerja fenetik yang terdiri atas empat tahap yaitu: Penentuan persamaan karakter, Menghitung indeks kesamaan, Klastering, dan Pembuatan pohon fenogram. Tahapan-tahapan dinilai dengan rubrik yang telah ditentukan.

#### C. Subyek Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah kelas X SMA Kartika Chandra XIX-2 Bandung tahun ajaran 2015/2016 sebanyak tiga kelas. Sampel Penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas X semester 2 SMA Kartika Chandra XIX-2 Bandung yang terdiri dari satu kelas (kelas eksperimen) dengan jumlah siswa 30 orang. Pengambilan sampel ini dilakukan dengan teknik *Cluster Random Sampling*, teknik ini dipilih karena seluruh kelas dianggap memiliki karakteristik yang sama. Peneliti memilih SMA Kartika Chandra XIX-2 Bandung karena dianggap mempunyai kompetensi untuk menerima pembelajaran yang baru dan peneliti ingin mengungkap proses pembelajaran yang dilakukan di SMA Swasta tersebut.

#### D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini, menggunakan tiga instrumen utama berupa tes penguasaan konsep, tes penalaran sains (TOLT), dan angket. Secara bagan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

##### 1. Soal Penguasaan Konsep

Langkah penyusunan tes penguasaan konsep adalah, penyusunan kisi-kisi, berkonsultasi dengan pembimbing, dan melakukan uji coba soal. Pengujian

soal dilakukan pada siswa kelas XI IPA di sekolah yang sama yang telah mempelajari materi hewan Invertebrata untuk uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Pengujian soal dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 16.0 pada *software* ini pengujian validitas dan reliabilitas dari setiap soal dihitung. *Software* ini menggunakan rumus dari korelasi Bivariate Pearson yang merupakan salah satu rumus yang digunakan untuk melakukan uji validitas data (Widiyanto, 2010). Kisi-kisi tes penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.1 Rancangan Instrumen Penelitian

Instrumen	Metode Penilaian	Subyek	Waktu Penggunaan
Penguasaan Konsep	Pilihan ganda lima opsi	Siswa	Awal dan akhir pembelajaran Arthropoda
TOLT	Pilihan ganda beralasan	Siswa	Awal dan akhir pembelajaran Arthropoda
Angket	Respon subyek	Siswa	Akhir pembelajaran Arthropoda

Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep

No.	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Mengidentifikasi ciri-ciri hewan berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi.	1,2	2
2.	Menjelaskan fungsi ciri-ciri hewan berdasarkan anatomi dan morfologi	3,4	2
3.	Menggolongkan hewan berdasarkan tingkatan takson dengan ciri-ciri hewan yang dimiliki	5, 6, 7, 8, 9, 13, 14	7
4.	Menyajikan data mengenai perbandingan kompleksitas penyusun jaringan organ	10,11,12	3
5.	Mencocokkan ciri khas morfologi hewan dengan tingkatan taksonnya	15,16	2
6.	Menganalisis fungsi organ spesifik pada tingkatan takson tertentu	17,18	2
7.	Menjelaskan pentingnya perbedaan morfologi dalam sistem klasifikasi hewan	19, 20	2

Tes penguasaan konsep dilakukan sebanyak dua kali, yakni *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* digunakan untuk melihat kondisi subyek pada awal

pemahaman konsep Arthropoda, sedangkan *post-test* digunakan untuk melihat pemahaman konsep Arthropoda subyek setelah diberikan pembelajaran Arthropoda menggunakan metode fenetik. Soal yang diberikan untuk *pre-test* dan *post-test* sama, hanya saja pada soal *pre-test* nomor soal yang diberikan diacak.

Berdasarkan hasil uji coba tes penguasaan konsep sebanyak 30 soal, peneliti menggunakan 20 soal dari hasil uji coba soal sebagai tes penguasaan konsep Arthropoda siswa. Pada Tabel 3.3 ditunjukkan rekapitulasi hasil pengujian soal.

Tabel 3.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian Soal

No. Soal	Validitas	Kriteria	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1.	0,70	T	0,60	SD
2.	0,34	R	0,48	SD
3.	0,06	SR	0,90	MD
4.	0,04	SR	0,70	MD
5.	0,42	C	0,44	SD
6.	0,40	R	0,28	SK
7.	0,50	C	0,64	SD
8.	0,07	SR	0,90	MD
9.	0,08	SR	0,80	MD
10.	0,08	SR	0,70	MD
11.	0,05	SR	0,80	MD
12.	0,64	T	0,52	SD
13.	0,53	C	0,64	SD
14.	0,26	R	0,28	SK
15.	0,53	C	0,44	SD
16.	0,68	T	0,40	M
17.	0,22	R	0,56	M
18.	0,09	SR	0,64	M
19.	0,52	C	0,80	M
20.	0,57	C	0,40	SD
21.	0,10	SR	0,80	MD
22.	0,07	SR	0,75	MD
23.	0,07	SR	0,68	SD
24.	0,41	C	0,53	SD
25.	0,11	SR	0,75	MD
26.	0,55	C	0,60	M
27.	0,13	SR	0,52	M

28.	0,48	C	0,72	M
29.	0,01	SR	0,75	MD
30.	0,06	SR	0,80	MD

SR : Sangat Rendah

M: Mudah

R:Rendah

S: Sedang

C: Cukup

SK: Sukar

T: Tinggi

Dengan hasil uji coba pada Tabel 3.3 dan pertimbangan (berdasarkan uji validitas, dan uji kesukaran) dalam penggunaan soal penguasaan konsep siswa didapatkan 20 soal yang digunakan untuk menjaring skor pemahaman konsep siswa. Pada tabel 3.4 dipaparkan hasil tes yang digunakan sebagai pengukuran penguasaan konsep siswa.

Tabel. 3.4. Hasil Keputusan Tes Penguasaan Konsep

No. Soal	Konsep	Tingkat Kesukaran	Validitas	Keputusan
1.	Identifikasi ciri-ciri hewan	0,80	0,05	Dipakai
2.		0,52	0,64	Dipakai
3.	Menjelaskan fungsi ciri-ciri hewan	0,68	0,07	Dipakai
4.		0,53	0,41	Dipakai
5.	Menggolongkan hewan berdasarkan tingkatan takson	0,44	0,42	Dipakai
6.		0,28	0,40	Dipakai
7.		0,64	0,50	Dipakai
8.		0,60	0,55	Dipakai
9.		0,52	0,13	Dipakai
10.	Menganalisis data mengenai perbandingan kompleksitas penyusun jaringan	0,72	0,48	Dipakai
11.		0,60	0,70	Dipakai
12.		0,48	0,34	Dipakai
13.	Menggolongkan klasifikasi hewan berdasarkan ciri khas morfologi	0,64	0,53	Dipakai
14.		0,28	0,26	Dipakai
15.	Mencocokkan ciri khas morfologi hewan	0,44	0,53	Dipakai
16.		0,40	0,68	Dipakai
17.	Menganalisis fungsi organ spesifik pada tingkatan takson	0,56	0,22	Dipakai
18.		0,64	0,09	Dipakai
19.	Menganalisis perbedaan karakteristik morfologi hewan terhadap pola hidupnya	0,80	0,52	Dipakai
20.		0,40	0,57	Dipakai

Pemilihan 20 soal tersebut didasari pada hasil uji validitas dan kesukaran soal yang telah diujikan. Dari hasil uji coba tersebut terdapat 10 soal yang tidak dipakai karena tingkat validitas dan kesukaran yang rendah.

## 2. Soal TOLT (*Test Of Logical Thinking*)

Tes kemampuan berpikir logis (TOLT) dilakukan untuk menentukan tahap perkembangan penalaran siswa. Tes ini terdiri dari 10 soal tes tertulis yang setiap nomornya mengandung beberapa macam penalaran, pada soal nomor satu dan dua untuk mengukur penalaran proposional, nomor tiga dan empat untuk mengukur penalaran pengontrolan variabel, nomor lima dan enam untuk mengukur penalaran probabilitas, nomor tujuh dan delapan mengukur penalaran korelasional, dan nomor sembilan dan sepuluh untuk mengukur penalaran kombinatorial. Perolehan skor 0-1 untuk kategori konkrit, skor 2-3 untuk kategori transisi, dan kategori 4-10 untuk kategori formal (Valanides, 1996).

Tes ini berupa *pencil and paper* tes sehingga sangat mudah dilakukan dan memiliki reliabilitas dengan konsistensi tinggi ( $\alpha = 0,85$ ) (Tobin dan Capie, 1981). Sumarno pada tahun 1987 menerjemahkan TOLT ke dalam bahasa Indonesia dan dilaporkan memiliki reliabilitas ( $\alpha = 0,66$ ). Validitas konstruk tes ini adalah sebesar 0,82 (Valanides, 1996: 100). Skor dari tes ini dikategorikan ke dalam dua kategori yaitu skor 0-4 dikategorikan berkemampuan nalar rendah sedangkan skor 5-10 dikategorikan berkemampuan nalar tinggi. Tingkat penalaran siswa dikategorikan berdasarkan skor yang didapat siswa pada TOLT akan ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5  
Tahapan Operasi

Skor Benar	Tahapan Operasi
0-1	Operasi konkrit
2-3	Transisi
4-7	Operasi Formal Awal
8-10	Operasi Formal Akhir

Setiap jawaban benar dan alasan benar diberikan skor satu sedangkan untuk jawaban benar dan alasan salah akan diberikan skor nol. Pada item soal nomor sembilan dan sepuluh diberikan skor satu jika jawabannya lengkap, dan diberikan skor nol untuk jawaban yang tidak lengkap (Haryanto, 2006).

Tes kemampuan penalaran ini diberikan kepada 30 responden dan dilakukan dua kali pengambilan tes kemampuan penalaran yaitu sebelum dilakukannya pembelajaran menggunakan klasifikasi fenetik dan sesudah dilakukannya pembelajaran menggunakan klasifikasi fenetik. Tes kemampuan penalaran ini dilakukan dua kali untuk melihat adanya perubahan pada responden terhadap kemampuan penalarannya setelah dilakukannya pembelajaran menggunakan klasifikasi fenetik.

### 3. Rubrik Lembar Kerja Analisis Fenetik

Lembar kerja analisis fenetik diberikan pada siswa diberikan lima kali dalam pertemuan berbeda pada konsep tumbuhan angiospermae dan empat filum dari konsep invertebrata yaitu filum Annelida, Mollusca, Echinodermata dan Arthropoda. Lembar kerja fenetik mengandung empat bagian soal yaitu tabel persamaan karakter, indeks kesamaan, klastering dan fenogram. Lembar kerja fenetik dilengkapi dengan gambar hewan dari filum terpilih untuk diamati oleh siswa. Format lembar kerja analisis fenetik akan dijelaskan pada Gambar 3.1.

Kemampuan analisis fenetik siswa dalam pembelajaran Arthropoda diukur dengan penilaian skor sesuai dengan rubrik penilaian analisis fenetik, skor maksimal yang diberikan pada lembar kerja siswa adalah 28. Adapun rubrik penilaian analisis fenetik terdapat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Skor Penilaian Analisis Fenetik

Kriteria	Skor			
	1	2	3	4
Membuat tabel karakteristik spesimen yang dapat diamati				
Memberikan kode (+/-) pada setiap karakter yang telah dibuatnya				
Membuat indeks kesamaan dengan membandingkan karakteristik yang dimiliki masing-masing spesimen				
Menghitung indeks kesamaan untuk mengelompokan				



K e r a n g a n : S k o r	berbagai spesimen				
	Membuat kelompok ( <i>cluster</i> ) dengan mengurutkan indeks kesamaan tertinggi sampai terendah pada tabel				
	Membuat fenogram dengan menunjukkan kekerabatan antar spesies dengan benar				
	Membuat analisis data kekerabatan sesuai dengan fenogram yang telah dibuat				
	<b>Skor Akhir</b>				
	<b>Skor Maksimal</b>	<b>28</b>			

1 : Langkah salah dan kriteria salah

Skor 2 : Salah satu langkah atau kriteria benar

Skor 3 : Langkah benar dan kriteria benar tidak tepat secara konsep

Skor 4 : Langkah benar, kriteria benar dan tepat secara konsep

Kriteria-kriteria tersebut menjadi acuan dalam penilaian analisis fenetik yang pada lembar kerja siswa. Kriteria ini dilakukan sebagai dasar penilaian setiap siswa dalam kemampuan fenetiknya. Sebelum didapatkan hasil kemampuan analisis fenetik siswa pada materi Arthropoda, siswa diberikan pembiasaan dalam melakukan analisis fenetik pada materi klasifikasi Annelida, Mollusca, dan Echinodermata. Setelah siswa mendapatkan pembiasaan dalam menggunakan analisis fenetik tersebut dapat dilihat perkembangan setiap siswa dalam menguasai pembuatan analisis fenetik pada materi-materi yang telah diberikan.

#### 4. Angket

Angket pada penelitian ini diberikan kepada 30 responden dengan tujuan untuk mengetahui pendapat responden terhadap pembelajaran Arthropoda menggunakan klasifikasi fenetik. Pemberian angket ini dilakukan pada saat akhir pembelajaran Arthropoda, data angket yang didapatkan menjadi data penunjang pada penelitian ini.

**Lembar Kerja Siswa**  
**Analisis Fenetik**  
**Filum ...**

Nama : \_\_\_\_\_

Tujuan Pengamatan

- Siswa dapat mengidentifikasi ciri-ciri hewan pada film ...
- Siswa dapat menggolongkan hewan ... berdasarkan ciri-ciri
- Siswa dapat mengkomunikasikan hasil identifikasi hewan...

A. Pendahuluan  
Memuat informasi umum tentang film

B. Langkah Kerja  
Memuat perintah langkah kerja dalam melakukan analisis fenetik.

1. Pemilihan Kriteria  
Memuat karakter-karakter hewan yang harus diamati oleh siswa
2. Tabel Pengamatan  
Memuat perintah mengisi tabel analisis karakterisasi dan ketentuan pengisian

No.	Karakter	Hewan yang diamati		
		A	B	C
1.				
2.				

3. Indeks Kesamaan  
Memuat tabel indeks kesamaan dan ketentuan pengisian

	A	B	C
A			
B			
C			

4. Klastering  
Memuat Tabel klastering


5. Kolom Fenogram
6. Pertanyaan  
Memuat pertanyaan yang berkaitan dengan konsep film terkait
7. Gambar hewan  
Memuat gambar hewan representatif yang diidentifikasi oleh siswa

**Gambar 3.1 Contoh Format Lembar Kerja Analisis Fenetik**

## E. Tahapan Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari tiga tahap pelaksanaan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian.

### 1. Tahap Persiapan

- a. Mengidentifikasi masalah, dan menganalisis berbagai referensi buku dan jurnal mengenai penalaran serta penguasaan konsep siswa pada materi Arthropoda.
- b. Membuat instrumen penelitian, membuat soal pilihan ganda.
- c. Melakukan perbaikan/revisi terhadap instrumen yang akan digunakan untuk penelitian dengan dosen pembimbing.
- d. Melakukan uji coba instrumen serta perbaikan instrumen.

Pada awalnya, tes penguasaan konsep terdiri atas 30 butir soal, setelah ditimbang dan direvisi oleh pakar diperoleh 20 butir soal. Soal tes penguasaan konsep yang telah ditimbang oleh pakar selanjutnya diuji coba untuk memperoleh nilai validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda. Soal yang telah dianalisis kemudian dipilih berdasarkan pemenuhan kriteria nilai validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda.

#### 1) Uji Validitas Soal

Menguji validitas soal menggunakan rumus produk momen angka kasar (Arikunto, 2006: 69-70). Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh koefisien korelasi untuk setiap butir soal tes penguasaan konsep. (Tabel 3.3)

#### 2) Reliabilitas tes

Pengujian reliabilitas tes menggunakan *software* SPSS versi 16.0. Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh reliabilitas tes keseluruhan 0,74 masuk ke dalam kategori baik.

Tabel 3.7. Nilai r dan Tafsirannya

Besarnya Nilai r	Tafsiran
0,000-0,199	Sangat Rendah
0,200-0,399	Rendah
0,400-0,599	Cukup
0,600-0,799	Tinggi
0,800-1,000	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2012)

## 3) Uji Taraf Kesukaran

Untuk menguji tingkat kesukaran dari tiap butir soal dihitung berdasarkan proporsi skor yang dicapai siswa kelompok atas dan bawah terhadap skor idealnya. Setelah dilakukan perhitungan, maka diperoleh indeks tingkat kesukaran untuk setiap butir soal tes proses kognitif seperti pada Tabel 3.3. Interpretasi tingkat kesukaran merujuk pada kriteria yang disusun oleh Arikunto. (Tabel 3.8)

Tabel 3.8

## Kriteria Tingkat Kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2012)

## 4) Daya Pembeda

Untuk menghitung data pembeda atau indeks diskriminasi adalah dengan membagi dua subyek masing-masing 50%. Setelah dilakukan perhitungan, maka diperoleh indeks daya pembeda tiap butir soal pada Tabel 3.3. Interpretasi daya pembeda merujuk pada kriteria yang disusun oleh Arikunto pada (Tabel 3.9).

Tabel 3.9  
Klasifikasi Daya Pembeda

Batasan	Kategori
0,00-0,20	Buruk
0,20-0,40	Cukup
0,40-0,70	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali

(Arikunto,2012)

## 2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Mengurus surat permohonan izin untuk melakukan penelitian terhadap sekolah. Dalam langkah ini peneliti mengurus permohonan izin pad departemen Pendidikan Biologi dan Sekolah agar diizinkan melakukan penelitian di kelas X.
- b. Memberikan pembiasaan metode fenetik pada saat pembelajaran, dimulai dengan pembelajaran pada topik Plantae dan Animalia. Pembiasaan ini dilakukan pada subyek penelitian kelas X dengan materi klasifikasi, pembiasaan ini dilakukan untuk melihat perkembangan siswa terhadap pendekatan fenetik yang digunakan pada saat pembelajaran.
- c. Memberikan tes penalaran kepada siswa, memberikan tes penguasaan konsep Arthropoda, dan memberikan angket pada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan menggunakan metode fenetik. Tes penalaran pada siswa yang diberikan merupakan pengukuran berada pada level penalaran dimana subyek berada, untuk tes penguasaan konsep yang dijaring menggunakan *pre-test* dan *post-test* dan dicari seberapa besar *N-gain* yang diperoleh subyek.

## 3. Tahap Penyelesaian

- a. Melakukan analisis terhadap data-data yang telah didapatkan. Data-data yang didapatkan berupa hasil dari tes kemampuan penalaran siswa, skor *pre-test* dan *post-test* dari hasil tes penguasaan konsep siswa.
- b. Melakukan rujukan dalam BAB II

- c. Melakukan pembahasan penelitian.
- d. Melakukan penarikan kesimpulan penelitian.
- e. Menyusun laporan penelitian.

## **F. Analisis Data**

### **1. Tahap pengolahan data**

Sebelum dilakukan pengolahan data, terlebih dahulu dilakukan penskoran data hasil penelitian, diberikan skor satu untuk setiap jawaban benar dan skor nol untuk jawaban salah. Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### **a. Analisis Data Kualitatif**

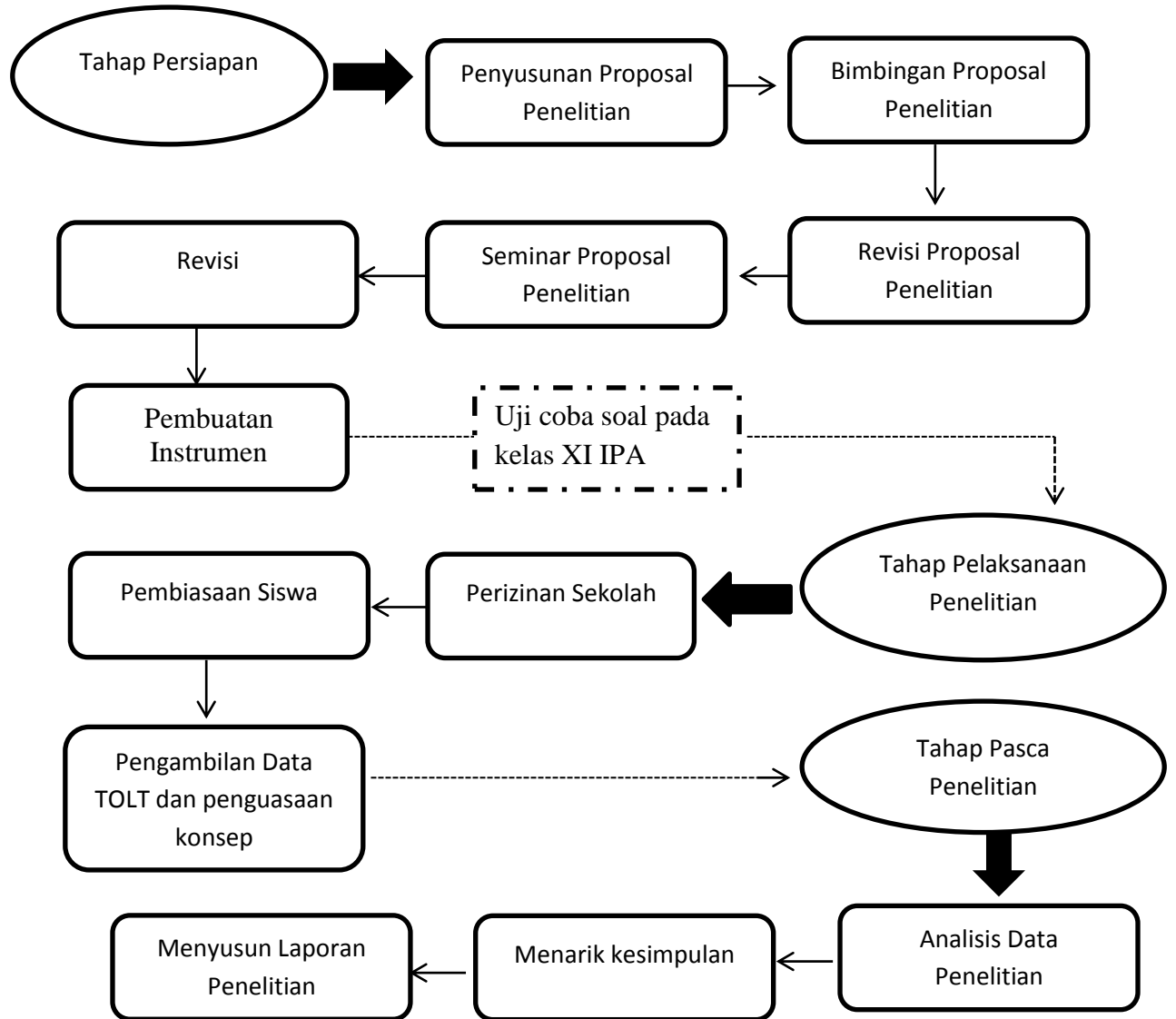
Data kualitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil analisis fenetik dan lembar angket yang diberikan pada siswa.

#### **b. Analisis Data Kuantitatif**

Data Kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh dari tes proses kognitif yaitu tes pemahaman konsep yang diberikan pada siswa setelah melakukan fenetik, lembar kerja fenetik dan hasil penalaran logis siswa menggunakan TOLT.

## F. Alur Penelitian

Secara singkat dapat digambarkan alur penelitian yang dilakukan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Skema Alur Penelitian