

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metodologi dan Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperiment* dengan *Nonequivalent Control-Group Design* (Gall *et al.*, 2003: 402). *Quasi eksperimen* adalah penelitian yang menggunakan kelompok subjek secara utuh dalam eksperimen yang secara alami sudah terbentuk dalam kelas dan tidak mengontrol semua variabel yang ada. *Nonequivalent Control-Group Design* artinya pengambilan kelompok tidak secara acak, terdapat kelompok kontrol, masing-masing kelompok diberi tes awal dan tes akhir dengan perlakuan yang berbeda (Gall *et al.*, 2003: 402).

Penelitian dilakukan pada dua kelas yang memiliki kemampuan setara, yaitu satu kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol, diajarkan oleh satu orang guru. Pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran berbasis praktikum, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran secara konvensional yaitu dengan menggunakan metode ceramah dan ekspositori.

2. Desain Penelitian

Bentuk desain penelitian yang digunakan mengikuti pola sebagai berikut:

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelompok	Pre tes	Perlakuan	Pos tes
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	C	O ₂

Keterangan:

O₁ : Pre tes

O₂ : Pos tes

X : Perlakuan pada kelas eksperimen (Pembelajaran berbasis praktikum)

C : Perlakuan pada kelas kontrol (pembelajaran dengan metode ceramah)

3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang diambil untuk penelitian ini adalah siswa salah satu SMA swasta di kota Cimahi Bandung. Adapun sampelnya diambil siswa dua kelas dari jumlah kelas X yang ada di sekolah tersebut. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dan untuk menentukan kelas eksperimen dan kontrol dilakukan secara acak kelas. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan kedua kelompok memiliki kemampuan yang relatif sama, jumlah siswa < 40 , sehingga sampel yang dipilih dalam penelitian ini diambil dua kelas yaitu kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan Kelas X-2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran berbasis praktikum sedangkan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran secara konvensional yaitu dengan metode ceramah dan ekspositori.

B. Definisi Operasional

Agar tidak terdapat perbedaan dalam penafsiran, maka beberapa istilah dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Pembelajaran berbasis praktikum adalah pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen dengan menggunakan praktikum sebagai strategi bagi siswa dalam mengorientasikan masalah, merumuskan masalah, melakukan penyelidikan, mengatasi kesulitan, merefleksikan hasil penyelidikan, selanjutnya mencocokkan konsep atau pengetahuan tersebut ke dalam teori untuk bisa diaplikasikan dalam kehidupan nyata.

Pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan metode konvensional, yaitu menggunakan metode ceramah dan ekspositori.

2. Konsep Invertebrata merupakan salah satu materi pelajaran SMA kelas X semester II yang memaparkan tentang identifikasi, klasifikasi, dan peranan kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakang. Invertebrata terdiri atas beberapa filum, yaitu Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nemathelminthes, Annelida, Mollusa, Arthropoda dan Echinodermata. Pengelompokan tersebut didasarkan atas persamaan dan perbedaan ciri-ciri dan karakteristik hidup yang dimiliki oleh masing-masing organisme yang mewakili filumnya (Aryulina *et al.*, 2007: 202). Hewan-hewan Invertebrata memiliki peranan yang berpengaruh bagi kehidupan.
3. Kemampuan berpikir kritis adalah proses di mana seseorang mencoba untuk menjawab secara rasional pertanyaan-pertanyaan yang tidak dapat dijawab secara mudah di mana semua informasi yang relevan tidak tersedia (Inch *et al.*, 2006: 5). Menurut Inch *et al.* (2006: 5) kemampuan berpikir kritis memiliki delapan fungsi yaitu: (a) pertanyaan terhadap masalah, (b) menampilkan tujuan, (c) informasi yang terdiri dari data, fakta, observasi, pengalaman, (d) adanya konsep, (e) asumsi, (f) sudut pandang, (g) interpretasi dan inferensi, dan (h) implikasi dan konsekuensi. Kemampuan berpikir kritis ini dijangkau melalui tes objektif bentuk pilihan ganda dengan alasan. Pembuatan instrumen tes dilakukan oleh peneliti yang terlebih dahulu dijudge oleh dosen ahli dalam bidang pembelajaran, kemudian dilakukan uji coba.
4. Sikap ilmiah menurut Carin (1997: 14) meliputi (a) memupuk rasa ingin tahu; (b) mengutamakan bukti; (c) bersikap skeptis; (d) mau menerima perbedaan; (e) dapat bekerja sama (kooperatif); (f) bersikap positif terhadap kegagalan.

Ridwan (2002: 12-13) menambahkan, sikap ilmiah ini diperoleh melalui skala sikap ilmiah yang diberikan kepada siswa setelah pembelajaran dengan sejumlah pernyataan yang bersesuaian dengan indikator sikap ilmiah berupa opsi sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Sama halnya dengan instrumen berpikir kritis, pembuatan instrument sikap ilmiah dilakukan oleh peneliti yang terlebih dahulu *dijudge* oleh dosen ahli pembelajaran, kemudian dilakukan uji coba.

C. Instrumen penelitian

Sesuai dengan jenis data yang diperlukan untuk penelitian ini, maka instrumen penelitian yang digunakan adalah:

1. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes kemampuan berpikir kritis terdiri dari pre tes dan pos tes, soal yang dibuat berbentuk pilihan ganda beralasan. Selanjutnya penyekoran seluruh soal kemampuan berpikir kritis mengikuti pedoman penyekoran tes essay. Tes ini digunakan untuk mengukur perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep Invertebrata. Langkah-langkah penyusunan tes kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan kisi-kisi soal yang tercakup dalam pokok bahasan Invertebrata.
- b. Menyusun soal beserta kunci jawaban.
- c. Soal dan kunci jawaban yang telah disusun kemudian di *judge* oleh dosen pembimbing dan dosen ahli pembelajaran, hal ini bertujuan untuk

mengetahui validasi isi, kesesuaian antara indikator dengan soal, dan kesesuaian soal dengan kunci jawaban.

- d. Melakukan uji coba soal yang telah *dijudge* kepada siswa yang telah menerima materi Invertebrata,
- e. Menghitung validasi tes, validasi item, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Soal yang diberikan pada siswa, dibuat untuk mengukur seluruh domain fungsi dari kemampuan berpikir kritis menurut Inch *et al.* (2006: 5). yang terdiri atas delapan fungsi, yaitu: (1) pertanyaan terhadap masalah, (2) menampilkan tujuan, (3) informasi yang terdiri dari data, fakta, observasi, pengalaman, (4) adanya konsep, (5) asumsi, (6) sudut pandang, (7) interpretasi dan inferensi, dan (8) implikasi dan konsekuensi.

Soal pilihan ganda beralasan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 20 butir. Materi yang diujikan meliputi seluruh film pada Invertebrata. Sebelum digunakan dalam penelitian, seperangkat butir soal tersebut telah diujicobakan pada siswa kelas XI SMA Pasundan 1 Cimahi untuk mengetahui tingkat kesukaran, validasi, reliabilitas, daya pembeda, juga keterbacaan soal serta waktu yang digunakan untuk mengerjakan soal secara keseluruhan. Dari 40 soal yang diujicobakan, kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya dengan program Anates, sehingga terpilih 20 soal yang digunakan dalam penelitian.

Aturan pemberian skor soal kemampuan berpikir kritis untuk setiap jawaban siswa ditentukan berdasarkan pedoman penskoran seperti yang disajikan dalam tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2. Pedoman Pemberi Skor Alasan Tes Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Opsi Skala Rating

Kategori	Skor	Indikator
Skor Tinggi	3	Jawaban yang diberikan jelas, fokus, dan akurat. Poin-poin yang relevan dikemukakan (berhubungan dengan pertanyaan dalam soal) untuk mendukung jawaban yang diberikan. Hubungan antara jawaban dengan soal tergambar secara jelas.
Skor Sedang	2	Jawaban yang diberikan jelas dan cukup fokus, namun kurang lengkap. Contoh-contoh yang diberikan terbatas. Keterkaitan antara jawaban dengan soal kurang jelas.
Skor Rendah	1	Jawaban yang diberikan kurang sesuai dengan apa yang dimaksudkan dalam soal, berisi informasi yang tidak akurat, atau menunjukkan kurangnya penguasaan terhadap materi. Poin-poin yang diberikan tidak jelas, tidak memberikan contoh yang mendukung.
	0	Tidak ada jawaban

(Stiggins, 1994:152-153)

Berdasarkan pedoman penskoran di atas maka diperoleh skor maksimum untuk semua soal tes kemampuan berpikir kritis adalah 80. Skor tersebut diperoleh dari setiap nomor soal memiliki skor 1 untuk pilihan yang benar dan skor 3 untuk alasan yang tepat, maka setiap nomor soal memiliki bobot skor 4, kemudian dikalikan jumlah soal (20 soal) sehingga diperoleh skor maksimum 80.

Analisis Validitas Tes

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Analisis validitas instrument tes kemampuan berpikir kritis dilakukan dengan menggunakan *Anates V4 program*. Setelah dilakukan uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal diperoleh hasil validitas tes sebagai berikut:

Rekap Analisis Butir

Rata2 = 14,29

Simpang Baku = 4,22

Korelasi XY = 0,33

Reliabilitas Tes = 0,50

Butir Soal = 40

Jumlah Subyek = 38

Btr Baru	Btr Asli	D.Pembeda(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	20,00	Sgt mudah	0,348	Signifikan
2	2	50,00	Sukar	0,518	Sangat Signifikan
3	3	20,00	Mudah	0,262	-
4	4	20,00	Sukar	0,262	-
5	5	20,00	Sedang	0,069	-
6	6	50,00	Sedang	0,363	Signifikan
7	7	-10,00	Sedang	-0,149	-
8	8	40,00	Sedang	0,366	Signifikan
9	9	30,00	Sukar	0,293	-
10	10	90,00	Sedang	0,562	Sangat Signifikan
11	11	10,00	Sgt sukar	0,066	-
12	12	30,00	Sedang	0,209	-
13	13	30,00	Sukar	0,413	Sangat Signifikan
14	14	60,00	Sukar	0,645	Sangat Signifikan
15	15	10,00	Sukar	0,299	-
16	16	20,00	Sgt mudah	0,327	Signifikan
17	17	30,00	Sedang	0,225	-
18	18	30,00	Sgt sukar	0,449	Sangat Signifikan
19	19	10,00	Sgt sukar	0,073	-
20	20	90,00	Sedang	0,650	Sangat Signifikan
21	21	40,00	Sedang	0,293	-
22	22	0,00	Sedang	0,157	-
23	23	20,00	Sedag	0,026	-
24	24	0,00	Sgt sukar	NAN	NAN
25	25	-10,00	Sukar	-0,042	-
26	26	10,00	Sukar	0,169	-
27	27	60,00	Sukar	0,570	Sangat Signifikan
28	28	70,00	Sedang	0,495	Sangat Signifikan
29	29	30,00	Sgt sukar	0,160	-
30	30	10,00	Mudah	0,203	-

31	31	50,00	Sedang	0,344	Signifikan
32	32	30,00	Sedang	0,306	Signifikan
33	33	30,00	Sedang	0,180	-
34	34	0,00	Sedang	0,153	-
35	35	20,00	Sgt sukar	0,354	Signifikan
36	36	-30,00	Sedang	-0,210	-
37	37	10,00	Sgt sukar	0,146	-
38	38	0,00	Sedang	0,009	-
39	39	20,00	Sedang	0,202	-
40	40	30,00	Sukar	0,258	-

*Keterangan: NAN=tidak ada siswa yang menjawab soal tersebut

Dari 40 soal yang diuji cobakan, diambil 20 soal sebagai soal tes yang akan digunakan dalam penelitian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Penentuan soal dipilih berdasarkan taraf signifikansi dan pertimbangan kebutuhan soal pada setiap indikator berpikir kritis. Jika soal tersebut tidak mencapai taraf signifikansi maka butir soal diperbaiki. Secara terperinci penentuan butir soal yang dipilih sebagai alat ukur kemampuan berpikir kritis siswa dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 3.3. Hasil Analisis Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Butir Soal	Korelasi	Batas Signifikansi	Signifikansi	Keterangan
1	1	0,348	0,304	Signifikan	Digunakan
2	2	0,518	0,304	Sangat Signifikan	Digunakan
3	3	0,262	0,304	-	Diperbaiki
4	6	0,363	0,304	Signifikan	Digunakan
5	8	0,366	0,304	Signifikan	Digunakan
6	10	0,562	0,304	Sangat Signifikan	Digunakan
7	12	0,209	0,304	-	Diperbaiki
8	13	0,413	0,304	Sangat Signifikan	Digunakan
9	14	0,645	0,304	Sangat Signifikan	Digunakan
10	16	0,327	0,304	Signifikan	Digunakan
11	18	0,449	0,304	Sangat Signifikan	Digunakan
12	19	0,073	0,304	-	Diperbaiki
13	20	0,650	0,304	Sangat Signifikan	Digunakan
14	21	0,293	0,304	-	Diperbaiki
15	27	0,570	0,304	Sangat Signifikan	Digunakan
16	28	0,495	0,304	Sangat Signifikan	Digunakan
17	31	0,344	0,304	Signifikan	Digunakan

18	32	0,306	0,304	Signifikan	Digunakan
19	34	0,153	0,304	-	Diperbaiki
20	35	0,354	0,304	Signifikan	Digunakan

2. Sikap Ilmiah

Skala sikap ilmiah digunakan untuk mengetahui perkembangan sikap ilmiah siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terhadap pembelajaran biologi, khususnya pada saat praktikum konsep Invertebrata. Sikap ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan skala Likert model Ridwan (2002: 86) yaitu berisi pernyataan-pernyataan yang disusun berdasarkan indikator sikap ilmiah. Setiap pernyataan yang dibuat ada yang bersifat positif dan negatif. Setiap pernyataan dihubungkan dengan jawaban atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan empat pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Sikap ilmiah diberikan pada saat pre tes dan pos tes, baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Tujuannya untuk mengetahui ada tidaknya pengembangan sikap ilmiah siswa sebagai hasil dari pembelajaran berbasis praktikum. Pedoman penskoran jawaban pernyataan sikap ilmiah yang diberikan siswa dapat dilihat dalam Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4. Pedoman Penskoran Jawaban Pernyataan Sikap Ilmiah

Jawaban Pernyataan Positif	Skor	Jawaban Pernyataan Negatif	Skor
Sangat setuju (SS)	4	Sangat setuju (SS)	1
Setuju (S)	3	Setuju (S)	2
Tidak setuju (TS)	2	Tidak setuju (TS)	3
Sangat tidak setuju (STS)	1	Sangat tidak setuju (STS)	4

Modifikasi dari Skala Sikap Ridwan (2002: 86)

Langkah-langkah penyusunan skala sikap ilmiah siswa (Natawidjaja: 1986: 23) adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan indikator pernyataan sikap ilmiah. Aspek yang ditelaah meliputi memupuk rasa ingin tahu, mengutamakan bukti, bersikap skeptis, mau menerima perbedaan, dapat bekerja sama (kooperatif), bersikap positif terhadap kegagalan.
- b. Menyusun pernyataan berdasarkan indikator, masing-masing pernyataan memiliki kecenderungan positif atau negatif.
- c. Konsultasi dengan pembimbing dan di *judge* oleh dosen ahli pembelajaran untuk mendapatkan validasi isi, menelaah kesesuaian indikator dengan butir pernyataan.
- d. Melakukan uji coba terhadap pernyataan yang telah disusun.
- e. Menganalisis hasil uji coba untuk membakukan skalanya, menghitung reliabilitas dan validitas. Berdasarkan hasil ujicoba, dari 67 pernyataan sikap yang telah disusun, diperoleh 42 pernyataan yang valid dan memenuhi kriteria untuk dijadikan soal tes sikap ilmiah pada saat penelitian. Bobot skor yang telah dibakukan selanjutnya digunakan sebagai pedoman penyekoran pernyataan sikap ilmiah hasil penelitian.

Untuk menetapkan bobot skor setiap alternatif jawaban pernyataan dilakukan dalam beberapa tahapan (Sumarno, 1988: 4) yaitu:

- 1) Menentukan frekuensi untuk setiap alternatif jawaban
- 2) Menghitung proporsi (p) dengan cara membagi setiap frekuensi dengan jumlah responden.

3) Menghitung proporsi kumulatif/*cumulative propotion* (cp),
($cp_1=p_1$, $cp_2=cp_1+p_2$, $cp_3=cp_2+p_3$, $cp_4=cp_3+p_4$).

4) Menghitung nilai tengah proporsi kumulatif / *mean cumulative propotion* (mcp).

Dengan: $mcp_1 = \frac{1}{2} cp_1$

$mcp_2 = \frac{1}{2} (cp_1+cp_2)$

$mcp_3 = \frac{1}{2} (cp_2+cp_3)$

$mcp_4 = \frac{1}{2} (cp_3+cp_4)$

5) Menentukan nilai z berdasarkan mcp yang telah diketahui dengan menggunakan tabel distribusi normal.

6) Menghitung nilai z+ nilai mutlak. Nilai mutlak diperoleh dari nilai z yang paling rendah nilainya.

7) Membulatkan nilai z+ nilai mutlak.

f. Menentukan daya pembeda setiap pernyataan.

Untuk menentukan daya pembeda setiap butir pernyataan dilakukan dalam beberapa tahapan berikut:

1) Menyusun skor skala sikap subjek yang telah diurutkan dari nilai tertinggi hingga nilai terendah.

2) Memilih siswa yang termasuk kelompok atas dan kelompok bawah masing-masing 27 %.

3) Menentukan nilai t_{hitung} , dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_T - \bar{X}_R}{\sqrt{\frac{\sum(X_T - \bar{X}_T)^2 + \sum(X_R - \bar{X}_R)^2}{n(n-1)}}$$

$$\sum(X_T - \bar{X}_T)^2 = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n}$$

$$\sum(X_R - \bar{X}_R)^2 = \sum X_R^2 - \frac{(\sum X_R)^2}{n} \quad (\text{Sumarno, 1988: 4})$$

Keterangan:

\bar{X}_T = Rata-rata kelompok atas

\bar{X}_R = Rata-rata kelompok bawah

n = Banyak subyek

g. Nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} , jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka pernyataan tersebut mempunyai daya pembeda dan valid sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

h. Menguji reliabilitas seluruh pernyataan skala sikap, dengan menggunakan rumus alpha berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_1^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir soal atau pernyataan

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir

σ_1^2 = Varians total (Arikunto, 2005: 109)

Setelah dilakukan penentuan skor, uji daya pembeda, uji reliabilitas dan validitas, diperoleh 25 butir soal tes sikap ilmiah yang dapat digunakan sebagai alat ukur sikap ilmiah siswa. Penentuan soal dipilih berdasarkan taraf validitas dan pertimbangan kebutuhan soal pada setiap indikator sikap ilmiah. Jika soal tersebut tidak mencapai taraf validitas maka butir soal diperbaiki. Hasil uji validitas tes tersebut disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.5. Hasil Uji Validitas Tes Sikap Ilmiah Siswa

No	T_{hitung}	T_{tabel}	Validitas	Keterangan
1	5.308	1,73	Valid	Digunakan
2	3.586	1,73	Valid	Digunakan
3	1.522	1,73	Tidak Valid	Diperbaiki
4	1.84	1,73	Valid	Digunakan
5	2.53	1,73	Valid	Digunakan
6	5.35	1,73	Valid	Digunakan
7	6.54	1,73	Valid	Digunakan
8	2.17	1,73	Valid	Digunakan
9	1.00	1,73	Tidak Valid	Diperbaiki

10	2.86	1,73	Valid	Digunakan
11	2.75	1,73	Valid	Digunakan
12	1.53	1,73	Tidak Valid	Diperbaiki
13	1.05	1,73	Tidak Valid	Diperbaiki
14	3.21	1,73	Valid	Digunakan
15	2.24	1,73	Valid	Digunakan
16	1.77	1,73	Valid	Digunakan
17	2.1	1,73	Valid	Digunakan
18	3.0	1,73	Valid	Digunakan
19	2.0	1,73	Valid	Digunakan
20	1.78	1,73	Valid	Digunakan
21	3.11	1,73	Valid	Digunakan
22	0.71	1,73	Tidak Valid	Diperbaiki
23	5.71	1,73	Valid	Digunakan
24	6.75	1,73	Valid	Digunakan
25	3.358	1,73	Valid	Digunakan

3. Angket Siswa

Angket digunakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap pembelajaran biologi yang menggunakan pembelajaran berbasis praktikum pada konsep Invertebrata. Angket ini berisi sejumlah pertanyaan-pertanyaan yang harus diisi siswa dengan menjawab pilihan “ya” atau “tidak” (beserta alasannya).

Pernyataan dalam angket siswa yang digunakan dalam penelitian ini meliputi intensitas kegiatan praktikum yang dilaksanakan sebelumnya, minat dan motivasi siswa terhadap kegiatan praktikum, persepsi siswa tentang pembelajaran berbasis praktikum (khususnya pada konsep Invertebrata), permasalahan yang dihadapi oleh siswa selama pelaksanaan kegiatan praktikum, mengidentifikasi praktikum yang diharapkan oleh siswa. Angket hanya diberikan pada kelas eksperimen setelah seluruh materi Invertebrata dipelajari. Teknik pengolahan data angket dengan menggunakan persentase jumlah tanggapan siswa.

4. Lembar Observasi

Lembar observasi yang digunakan berupa lembar observasi aktifitas siswa selama pembelajaran di kelas. Pedoman observasi yang digunakan berupa daftar *ceklis* (✓) berdasarkan pernyataan-pernyataan yang telah disusun sebelumnya dalam lembar observasi. *Checklist* atau daftar cek merupakan daftar yang berisi aspek-aspek yang diamati, *checklist* dapat menjamin bahwa peneliti dapat mencatat tiap-tiap kejadian sekecil apapun yang dianggap penting (Ridwan, 2002: 100).

Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung di kelas. Lembar observasi siswa digunakan untuk memperoleh gambaran aktifitas siswa, misalnya menyatakan pendapat dan kesetujuan, diskusi dan tanya jawab siswa selama mengikuti proses pembelajaran seperti melakukan observasi atau pengamatan. Hasil pengamatan yang dilakukan pada setiap aspek kegiatan siswa dalam observasi tersebut dinyatakan secara presentase. Observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung, kecuali pada saat pre tes dan pos tes.

5. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap guru yang mengajar. Wawancara digunakan untuk mengetahui pendapat guru tentang pembelajaran berbasis praktikum serta beberapa hal yang berkaitan dengan kelebihan dan kelemahan metode praktikum ini.

6. Bahan Ajar

Untuk menunjang pembelajaran dengan kegiatan praktikum, maka rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dibuat dilengkapi dengan lembar kerja siswa (LKS) yang menyajikan hal-hal yang ingin diketahui berdasarkan beberapa soal penelusuran pengetahuan awal siswa yang menjadi subyek penelitian dan pengetahuan awal tersebut akan difasilitasi agar menjadi konsep yang sebenarnya serta mempertimbangkan konsep-konsep dari materi Invertebrata, partisipasi dan motivasi yang bersesuaian dengan pembelajaran berbasis praktikum.

D. Pengolahan dan Analisis Data

Analisis dilakukan terhadap data yang telah terkumpul dan berpedoman pada pertanyaan-pertanyaan yang telah dibuat dalam penelitian. Data yang bersifat kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk menemukan kecenderungan-kecenderungan yang muncul pada saat penelitian. Sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan uji statistik.

Pengolahan dan analisis data dengan menggunakan data primer hasil tes siswa sebelum dan sesudah pembelajaran, dianalisis dengan cara membandingkan skor tes awal dan tes akhir. Untuk mengetahui perkembangan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data skor tes awal dan tes akhir berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal.

Pengolahan data uji normalitas dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada program SPSS versi 18 (Uyanto, 2009: 39).

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah varians kedua kelas sama atau berbeda. Pengolahan data uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene Statistic* pada program SPSS versi 18 (Uyanto, 2009: 191).

3. Uji Hipotesis dengan Uji Perbedaan Dua Rata-Rata.

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui perkembangan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji perbedaan dua rata-rata.

Hipotesis yang diuji:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

$$H_1 : \mu_e \neq \mu_k$$

Sebaran data hasil penelitian berdistribusi normal dan variannya homogen serta jumlah sampel ≥ 30 , maka uji hipotesis yang dipakai adalah uji z. Hal ini sesuai dengan Boediono dan Coster (2004: 380) yang menyatakan bahwa bila banyaknya sampel $n_1 \geq 30$ dan $n_2 \geq 30$, maka distribusi sampel beda dua rata-rata $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$ tersebut mempunyai distribusi normal sehingga menggunakan uji statistik z dengan rumus:

$$z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$s_1^2 = \frac{n_1 \sum X^2 - (\sum X)^2}{n_1(n_1 - 1)} \quad \text{dan} \quad s_2^2 = \frac{n_2 \sum X^2 - (\sum X)^2}{n_2(n_2 - 1)}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Skor rata-rata eksperimen

\bar{X}_2 = Skor rata-rata kontrol

S_1^2 = Varians skor kelompok eksperimen

S_2^2 = Varians skor kelompok kontrol

n = Jumlah subyek

(Ruseffendi, 1998: 280)

Data yang diperoleh diuji normalitasnya, Data yang berdistribusi normal dapat dijadikan parameter untuk standar deviasi populasi ($\mu_1 - \mu_2$) dapat diabaikan.

4. Perhitungan Gain Ternormalisasi (N-gain)

Untuk mengetahui kategori pengembangan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran, dihitung dengan menggunakan rumus skor gain ternormalisasi:

$$g = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (\text{Meltzer, 2002: 1260})$$

Keterangan: S_{pre} = Skor pre tes

S_{pos} = Skor pos tes

S_{maks} = Skor maksimum

Kategori gain ternormalisasi (N-gain) yang dimodifikasi dari Meltzer (Mashudi, 2000: 52).

Tabel 3.6. Kategori Gain Ternormalisasi (N-gain)

Kategori	N-gain
Sangat rendah	$\geq 0,20$
Rendah	0,21–0,40
Sedang	0,41–0,60
Tinggi	0,61–0,81
Sangat tinggi	0,81–1,00

E. Prosedur Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, ada beberapa tahapan prosedur yang harus ditempuh, yaitu :

1. Tahap persiapan

- a. Melakukan studi pendahuluan berupa wawancara kepada guru untuk mengetahui permasalahan yang terdapat di lapangan sekaligus menentukan fokus permasalahan penelitian. Melakukan studi literatur terhadap jurnal, buku dan laporan penelitian mengenai praktikum untuk mengkaji temuan-temuan penelitian sebelumnya. Menganalisis standar isi kurikulum 2006 (KTSP) Biologi kelas X yang berkaitan dengan standard kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) pada konsep Invertebrata.
- b. Menyusun instrument penelitian yang meliputi penyusunan kisi-kisi soal keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah, kemudian melakukan *judgement* kepada dosen ahli pembelajaran.
- c. Melakukan uji coba instrumen (tes kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah) yang digunakan sebagai alat pengumpul data penelitian.
- d. Melakukan analisis butir soal untuk selanjutnya memilih soal-soal yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam penelitian.
- e. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

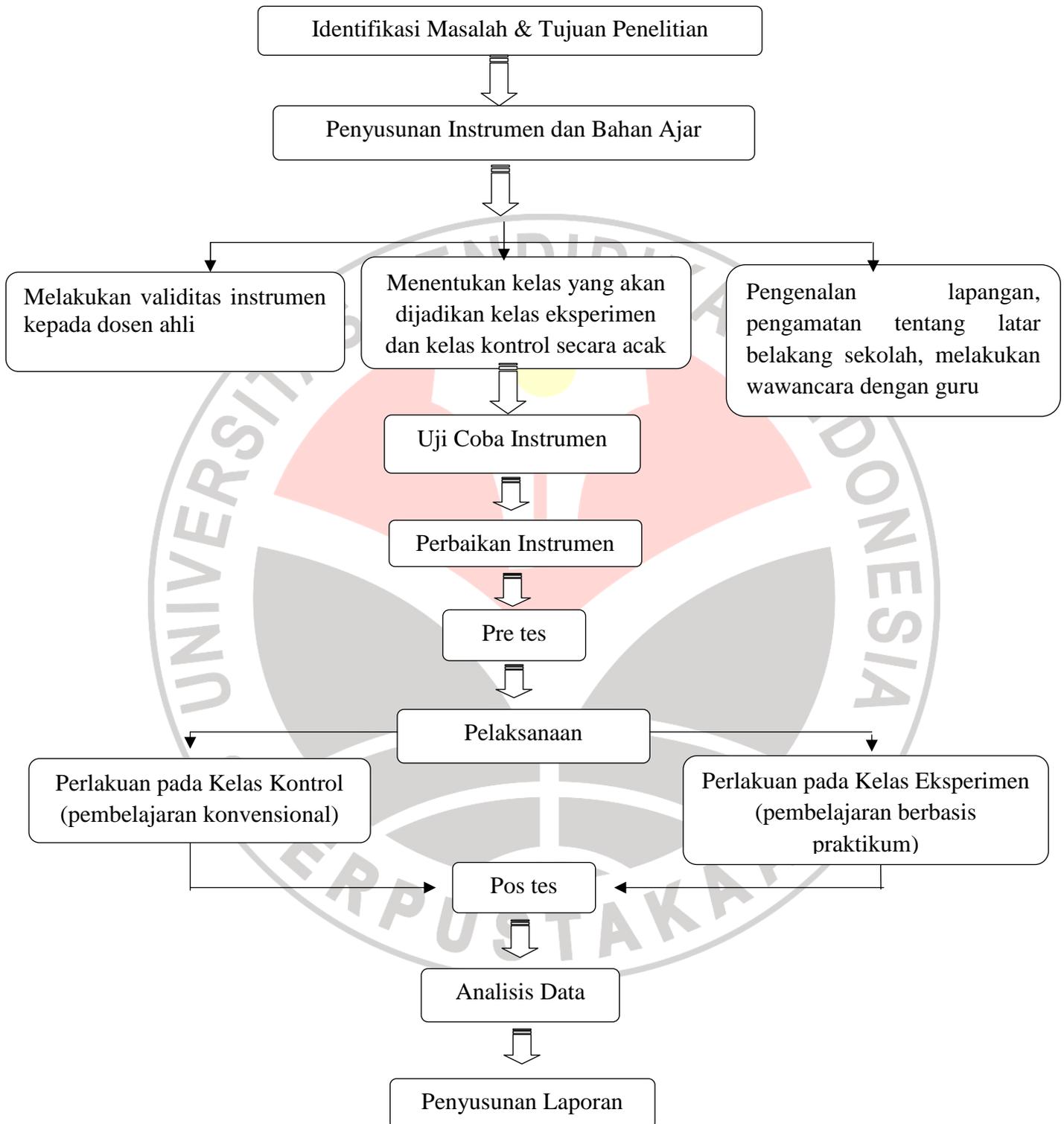
- a. Memberikan tes awal (pre tes) terhadap subjek penelitian untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa sebelum mengikuti pembelajaran.

- b. Melaksanakan pembelajaran dengan kegiatan praktikum pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru yaitu dengan metode ceramah dan ekspositori.
- c. Memberikan tes akhir (pos tes) kepada subjek penelitian untuk mengetahui pengembangan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa setelah melalui proses belajar mengajar.
- d. Memberikan angket kepada siswa kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran praktikum, melakukan wawancara kepada guru.

3. Tahap Analisis Data dan Penyusunan Laporan

Mengolah data hasil penelitian, kemudian melakukan analisis dan membahas hasil penelitian, menarik kesimpulan dan menyusun laporan penelitian.

F. Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian