

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini “*one group pretest-postest design*”. Tidak ada kelompok pembanding, kemudian diberikan tes awal, tes akhir dan perlakuan (implementasi model pembelajaran) yaitu pembelajaran berbasis praktikum. Sampel pada penelitian ini diambil secara acak (*random sampling*), Perbedaan (gain) antara tes awal dan tes akhir diasumsikan merupakan efek dari perlakuan dan selama pembelajaran dilakukan penilaian terhadap kinerja siswa. Desain ini berlaku untuk tes berpikir kritis dan tes skala sikap ilmiah.

B. Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA di kota Banda Aceh propinsi NAD semester genap tahun ajaran 2009/2010 yang berjarak ± 2 km dari pantai. Berdasarkan komunikasi dengan pihak sekolah, di sekitar lingkungan sekolah banyak terdapat tumbuh-tumbuhan sehingga sekolah ini dipilih sebagai tempat penelitian yang sangat mendukung pelaksanaan penelitian terhadap pembelajaran berbasis praktikum pada konsep kingdom plantae.

Dalam rencana awal guru akan membawa siswa belajar dekat pantai pada pertemuan ke-empat. Pihak sekolah berkeberatan mengingat resikonya dan susah mengontrol siswa jika belajar di luar lingkungan sekolah karena sekolah berada di pinggir kota. Untuk menghindari resiko dan demi lancarnya penelitian ini, pembelajaran dilaksanakan di luar kelas yang masih berada dalam lingkungan sekolah. Siswa juga ditugaskan membawa tumbuh-tumbuhan yang dibutuhkan

pada saat pembelajaran sehingga identifikasi terhadap tumbuh-tumbuhan juga dilakukan di dalam kelas.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X sebanyak 5 kelas (X1-X5). Selanjutnya pengambilan sampel dilakukan secara *random*. Sampel penelitian dipilih dengan cara mengundi 5 kelas X yang ada, tiap kelas terdiri dari 30 siswa, masing-masing kelas diambil 15 siswa, sehingga diperoleh sampel sebanyak 75 siswa yang diberi perlakuan yaitu pembelajaran berbasis praktikum. Lima kelas X di SMA penelitian mendapatkan pembelajaran berbasis praktikum, tetapi hanya 75 siswa yang menjadi fokus penilaian dalam pembelajaran tersebut.

C. Variabel penelitian

Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah pembelajaran berbasis praktikum dan asesmen kinerja praktikum, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa setelah pembelajaran.

D. Definisi operasional

Agar lebih fokus dan memperjelas ruang lingkup penelitian, berikut dijelaskan definisi-definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini:

- 1). Pembelajaran berbasis praktikum adalah pembelajaran dengan menggunakan praktikum sebagai strategi bagi siswa dalam memecahkan masalah, mencari, memperoleh dan merekonstruksi konsep, menemukan sendiri jawaban dari masalah-masalah yang dihadapinya, untuk selanjutnya mencocokkan konsep atau pengetahuan tersebut ke dalam teori untuk bisa diaplikasikan dalam kehidupan nyata.
- 2). Kemampuan berpikir kritis, menurut Inch *et al.* (2006), sebuah proses pada seseorang yang mencoba untuk menjawab secara rasional pertanyaan-

pertanyaan yang tidak dapat dijawab secara mudah dan semua informasi yang relevan tidak tersedia. Berpikir kritis menuntut penilaian. Joanne Kurfiss (Inch, Warnick & Endres; 2006) mendefinisikan *berpikir kritis* sebagai sebuah pengkajian tentang sebuah situasi, fenomena, pertanyaan, atau masalah untuk mendapatkan sebuah hipotesis atau kesimpulan yang mengintegrasikan semua informasi yang tersedia dan oleh karena itu dapat secara meyakinkan dijustifikasi. Dalam penelitian ini kemampuan berpikir kritis siswa dijang dengan menggunakan soal tertulis yaitu respon terbatas berupa pilihan ganda beralasan dengan memperhatikan delapan fungsi berpikir kritis.

- 3). Sikap ilmiah merupakan sikap yang ditunjukkan oleh masing-masing siswa terhadap pembelajaran biologi baik yang bersifat positif maupun negatif. Sikap ilmiah siswa tersebut merujuk pada hasrat ingin tahu tentang biologi, kerjasama, dan kepedulian lingkungan. Sikap ilmiah dijang melalui skala sikap yang berisi sejumlah pernyataan yang bersesuaian dengan indikator sikap ilmiah dengan opsi sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).
- 4). Asesmen kinerja siswa adalah kegiatan penilaian yang dilakukan oleh guru untuk menilai kegiatan siswa dalam melakukan prosedur kerja selama praktikum. Data dijang dengan format penilaian kinerja personal berdasarkan rubrik penilaian yang telah ditentukan.

E. Instrumen Penelitian

Tabel 3.1
Rancangan Instrumen Penelitian

TARGET	METODE PENILAIAN	INSTRUMEN	WAKTU PENGAMBILAN DATA	SUBYEK
kemampuan berpikir kritis	pilihan ganda beralasan	Tes kemampuan berpikir kritis menurut 8 fungsi Inch, <i>et al.</i> , (2006)	Awal dan akhir pembelajaran	Siswa
Sikap ilmiah	Skala sikap ilmiah	Tes sikap ilmiah menurut BSNP 2005, dengan menggunakan skala likert		
Kinerja	Observasi	Format penilaian kinerja	Pada proses pembelajaran pertemuan 1-4	
Tanggapan siswa terhadap pembelajaran	Penyebaran angket	Angket 15 pertanyaan pilihan berganda	Akhir pembelajaran	

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Rumusan pembelajaran ini berupa rencana pelaksanaan pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti untuk konsep kingdom plantae dengan mengadopsi sintaks model pembelajaran berbasis praktikum modifikasi Joyce, *et al.*, (2000) pada empat kali tatap muka (pertemuan) yaitu mengenai ciri-ciri tumbuhan, ciri-ciri dan klasifikasi lumut, ciri-ciri dan klasifikasi paku, ciri-ciri dan klasifikasi tumbuhan berbiji (lampiran A.1). Adapun sintaks model pembelajaran berbasis praktikum lebih mendalamnya ditampilkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Sintaks Model Pembelajaran Berbasis Praktikum

Fase	Sintaks	Kegiatan
1	Orientasi Masalah	Guru menjelaskan area yang akan diselidiki serta langkah-langkah praktikum
2	Perumusan Masalah	Siswa merumuskan masalah; Siswa mengidentifikasi langkah-langkah penyelidikan
3	Melakukan Penyelidikan	Siswa mengidentifikasi masalah untuk diselidiki; Siswa melakukan kegiatan penyelidikan, pengumpulan data, interpretasi data, manipulasi variabel dalam penyelidikan; Siswa mengidentifikasi kesulitan dalam proses penyelidikan
4	Mengatasi Kesulitan	Guru menugaskan siswa untuk memikirkan berbagai cara dalam mengatasi kesulitan dalam proses penyelidikan; Siswa merancang ulang percobaan, mengorganisasi data melalui berbagai cara, menginterpretasi data, mengkontruksi pengetahuan;
5	Merefleksikan hasil penyelidikan	Mengaitkan hasil praktikum atau penyelidikannya dengan konsep atau teori

Modifikasi dari Joyce, *at al.*, (2000)

2. Lembar Kerja Siswa

LKS digunakan sebagai pedoman siswa dalam menguasai kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah. Setiap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang dibuat di lengkapi dengan Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS yang dikembangkan digunakan untuk menunjang pembelajaran melalui model berbasis praktikum agar siswa dapat mendeskripsikan ciri-ciri dan klasifikasi divisio kingdom plantae dan peranannya bagi kehidupan.

3. Lembar Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja siswa untuk mengamati kegiatan siswa selama pembelajaran yaitu pada saat praktikum dan diskusi. Penilaian kinerja ini dilakukan terhadap personal siswa.

Penilaian kinerja yang digunakan yaitu lembar observasi kinerja siswa (aktifitas dan keterampilan proses siswa selama pembelajaran di kelas). Pedoman observasi yang digunakan berupa daftar *cek* "ya" atau "tidak" 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 (Riduwan, 2004: 100)

Lembar observasi siswa digunakan untuk memperoleh gambaran aktifitas siswa, misalnya diskusi dan tanya jawab, serta keterampilan proses siswa selama mengikuti proses pembelajaran misalnya melakukan observasi atau pengamatan terhadap objek. Hasil pengamatan yang dilakukan pada setiap aspek kegiatan siswa dalam observasi tersebut dinyatakan secara kualitatif. Data kualitatif hasil pengamatan tersebut dikonversikan menjadi data kuantitatif. Kriteria penilaian kinerja siswa yang digunakan dalam penelitian ini meliputi merencanakan percobaan, mengamati (observasi), mengklasifikasikan, menafsirkan (interpretasi), dan menggunakan alat, bahan/sumber.

4. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes berpikir kritis yang digunakan antara lain adalah tes tertulis (respon terbatas dengan alasan). Soal-soal disusun untuk mengukur tingkat kemampuan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran pada konsep Kingdom Plantae. Langkah-langkah penyusunan tes berpikir kritis adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan kisi-kisi soal yang tercakup dalam pokok Kingdom Plantae.
- b. Menyusun soal beserta kunci jawaban.

- c. Soal dan kunci jawaban yang telah disusun di *judgment* oleh para pakar yaitu tiga orang dosen dan dua orang guru yang ahli dalam konsep Kingdom Plantae, hal ini bertujuan untuk mengetahui validasi isi, kesesuaian antara fungsi berpikir kritis dengan indikator dan soal, dan kesesuaian soal dengan kunci jawaban.
- d. Melakukan uji coba soal kepada sejumlah siswa kelas XI (n= 25), yang sudah pernah menerima materi Kingdom Plantae.
- e. Menghitung validasi tes, validasi item, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.
- f. Merevisi soal yang diuji coba, sesuai dengan soal yang telah di *judgment* para pakar dengan kriteria antara lain: a) panjang kalimat pada pilihan jawaban (option) harus relatif sama, b) kalimat pada option harus setara dan secara konsep benar, c) soal yang dibuat harus sesuai dengan indikator yang ingin dicapai, d) gambar yang digunakan pada soal lebih diperjelas, e) pertanyaan supaya lebih mendalam.

Soal pilihan ganda beralasan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 60 butir. Materi yang diujikan meliputi materi tentang dasar klasifikasi dunia tumbuhan, ciri-ciri yang termasuk anggota dunia tumbuhan, ciri-ciri dan klasifikasi masing-masing divisio dunia tumbuhan, siklus hidup masing-masing divisio, peranan tumbuhan bagi kelangsungan hidup di bumi. Sebelum digunakan dalam penelitian, seperangkat butir soal tersebut telah diujicobakan pada siswa kelas XI di SMA Negeri di Banda Aceh tempat dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kesukaran, validasi, reliabilitas, daya pembeda, juga keterbacaan soal serta waktu yang digunakan untuk mengerjakan soal secara

keseluruhan. Dari 60 soal yang diujicobakan, maka terpilih 40 soal yang digunakan dalam penelitian.

Berpikir kritis yang diukur dalam soal-soal pilihan ganda beralasan tersebut merujuk pada delapan fungsi berpikir kritis menurut Inch, *et al.*, (2006). komposisi soal lebih banyak pada materi paku dan berbiji, karena pembahasan pada paku dan berbiji lebih luas dibanding pada materi ciri-ciri tumbuhan dan lumut. Adapun komposisi soal pilihan ganda beralasan tersebut, secara jelas ditampilkan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Komposisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

NO	Fungsi Berpikir Kritis	No Soal				(f)	(%)
		Ciri-ciri dunia tumbuhan	Lumut	Paku	Berbiji		
1	Pertanyaan terhadap masalah	1	-	-	52	2	5
2	Tujuan	-	-	28	16	2	5
3	Informasi	22	35	39	42	4	10
4	Konsep-konsep	2	8,27	24,25,26,34,51	9,30,32,45,54,57	14	35
5	Asumsi	3	46	-	12,19,38,55	6	15
6	Sudut pandang	-	-	11	23,58,49	4	10
7	Interpretasi dan menarik kesimpulan	-	7	15,36	59	4	10
8	Implikasi dan akibat-akibat	-	-	5,44	18,33	4	10
Jumlah		4	5	12	19	40	100
Persentase		10	12,5	30	47,5	100	

Aturan pemberian skor soal kemampuan berpikir kritis untuk setiap jawaban siswa soal bentuk pilihan ganda beralasan ditentukan berdasarkan pedoman penskoran dengan skala penilaian 4, 3, 2, 1, 0. Kriteria untuk skala

penilaian tersebut telah disesuaikan dengan kepentingan penelitian. Penjelasan lebih mendalam mengenai skala penilaian dapat dilihat seperti yang ditampilkan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Pedoman Pemberian Skor Berpikir Kritis Menggunakan Opsi Skala Penilaian

Kategori	Skor	Indikator
Skor Tinggi	4	Jawaban yang diberikan benar. Poin-poin alasan yang dikemukakan berhubungan dengan pertanyaan dalam soal, tepat dan sistematis
Skor Sedang	3	Jawaban yang diberikan benar. Alasan yang diberikan berhubungan dengan soal, tepat, tidak sistematis
Skor Rendah	2	Jawaban yang diberikan benar. Alasan yang diberikan berhubungan dengan soal, namun tidak tepat dan tidak sistematis
Skor rendah	1	Jawaban yang diberikan benar. Alasan yang diberikan tidak berhubungan dengan soal, atau tidak memberikan alasan sama sekali
	0	Jawaban yang diberikan salah.

Untuk menghasilkan instrumen yang benar-benar baik dan dapat menjamin keterukuran mengenai apa yang hendak diukur, maka terlebih dahulu dilakukan pengujian dan penganalisaan terhadap instrumen yang digunakan. Pengujian dan analisis tes dilakukan melalui tahap-tahap menghitung validitas tes, validitas item, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dengan menggunakan uji Anates. Berdasarkan hasil uji coba dan analisis soal, diketahui soal-soal yang memenuhi kriteria soal yang baik untuk digunakan, diantaranya dilihat dari validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran. Berdasarkan hasil analisis soal diperoleh rerata validitas 0.85 kategori tinggi dan rerata reliabilitas soal 0.90 kategori tinggi, serta simpangan baku 11,47. Berikut ini disajikan pada Tabel 3.5 rekap hasil uji coba soal.

Tabel 3.5 Rekap Hasil Uji Coba Soal

No Soal Asli	No Soal Baru	Daya Pembeda	Korelasi	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	1	85.71	0.680	Sedang	dipakai
2	2	57.14	0.511	Sedang	dipakai
3	3	57.14	0.585	Sukar	dipakai
5	4	71.43	0.465	Sedang	dipakai
7	5	85.71	0.618	Sedang	dipakai
8	6	85.71	0.660	Sedang	soal revisi
9	7	85.71	0.635	Mudah	soal revisi
11	8	42.86	0.467	Sukar	dipakai
12	9	28.57	0.362	Sukar	dipakai
15	10	71.43	0.443	Sedang	dipakai
16	11	57.14	0.447	Sedang	dipakai
18	12	85.71	0.639	Mudah	dipakai
19	13	71.43	0.591	Sedang	dipakai
22	14	57.14	0.590	Mudah	soal revisi
23	15	57.14	0.547	Mudah	dipakai
24	16	57.14	0.578	Sukar	dipakai
25	17	57.14	0.424	Sedang	dipakai
26	18	85.71	0.615	Sedang	dipakai
27	19	42.86	0.293	Sedang	dipakai
28	20	42.86	0.365	Sedang	soal revisi
30	21	42.86	0.404	Sukar	dipakai
32	22	71.43	0.490	Sedang	dipakai
33	23	85.71	0.645	Sedang	soal revisi
34	24	42.86	0.393	Sedang	dipakai
35	25	71.43	0.703	Sukar	dipakai
36	26	85.71	0.630	Sedang	dipakai
38	27	57.14	0.465	Sedang	dipakai
39	28	85.71	0.623	Sedang	dipakai
42	29	85.71	0.607	Sedang	soal revisi
44	30	57.14	0.496	Sedang	dipakai
45	31	28.57	0.496	Sukar	dipakai
46	32	85.71	0.615	Sedang	dipakai
49	33	71.43	0.548	Mudah	dipakai
51	34	71.43	0.652	Sedang	dipakai
52	35	42.86	0.472	Mudah	Soal revisi
54	36	71.43	0.639	Sedang	dipakai
55	37	57.14	0.578	Sedang	dipakai
57	38	57.14	0.548	Sedang	Soal revisi
58	39	71.43	0.615	Sedang	dipakai
59	40	57.14	0.578	Sedang	dipakai

Data pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa dari 60 butir soal yang di uji coba, terdapat 40 butir soal yang memenuhi kriteria yang layak di pakai pada proses pembelajaran. Pengujian dan penganalisaan terhadap instrumen yang digunakan menurut Arikunto (2009). Adapun langkah-langkah untuk menghasilkan instrumen yang benar-benar baik dan dapat menjamin keterukuran sebagai berikut.

a. Uji Validitas Soal

Menguji validitas soal dengan menggunakan uji anates. Untuk penafsiran nilai korelasi dapat dilakukan berdasarkan kriteria menurut Arikunto (2009) yaitu:

- Antara 0,800 sampai dengan 1,000 = Sangat Tinggi
- Antara 0,600 sampai dengan 0,800 = Tinggi
- Antara 0,400 sampai dengan 0,600 = Cukup
- Antara 0,200 sampai dengan 0,400 = Rendah
- Antara 0,000 sampai dengan 0,200 = Sangat Rendah

Setelah dilakukan penghitungan maka diperoleh koefisien validasi untuk setiap butir soal tes berpikir kritis seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Rekapitulasi Validitas Tes Berpikir Kritis

No	Interpretasi Validitas	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1.	Tinggi	1,7,8,9,18,26,33,35,36,39,42,46,51,54,58	15	37,5
2.	Cukup	2,3,5,11,15,16,19,22,23,24,25,30,32,38,44,45,49,52,55,57,59	21	52,5
3.	Rendah	12,27,28,34,	4	10
Jumlah			40	100

b. Uji Reliabilitas soal

Untuk menguji reliabilitas soal menggunakan uji Anates. Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh koefisien reliabilitas tes berpikir kritis secara keseluruhan dengan kategori tinggi yaitu sebesar 0,90.

Kriteria tingkat reliabilitas menurut Arikunto (2009)

$r_{11} < 0,20$	= tidak ada korelasi
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	= korelasi rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	= korelasi sedang

c. Taraf Kesukaran

Menghitung taraf kesukaran menggunakan uji Anates. Kriteria tingkat kesukaran yang digunakan menurut Arikunto (2009) yaitu:

soal dengan P 1,00 sampai 0,30 adalah soal sukar
 Soal dengan P 0,30 sampai 0,70 adalah soal sedang
 Soal dengan P 0,70 sampai 1,00 adalah soal mudah

Berdasarkan hasil penghitungan diperoleh bahwa tingkat kesukaran tes berpikir kritis berada pada kisaran 0,25 - 0,71 dengan makna mudah, sedang, dan sukar seperti terlihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Tes Berpikir Kritis

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1.	Mudah	9,18,22,23,49,52	6	15
2.	Sedang	1,2,5,7,8,15,16,19,25, .26,27,28,32,33,34,3 6,38,39,42,44,46,51, 54,55,57,58,59	27	67,5
3.	Sukar	3,11,12,24,30,35,45	7	17,5
Jumlah			40	100

d. Daya Pembeda

Menghitung daya pembeda menggunakan uji Anates. Klasifikasi daya pembeda yang digunakan menurut Arikunto (2009), yaitu:

- D : 0,00 – 0,20 : jelek (*poor*)
- D : 0,20 – 0,40 : cukup (*satisfactory*)
- D : 0,40 – 0,70 : baik (*good*)
- D : 0,70 – 1,00 : baik sekali (*excellent*)
- D : negatif, semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh indeks daya pembeda untuk setiap butir soal tes berpikir kritis seperti tampak pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Rekapitulasi Daya Pembeda Tes Berpikir Kritis

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1.	Baik sekali	1,5,7,8,9,15,18,19,26, ,32,33,35,36,39,42,4 6,49,51,54,58	20	50
2.	Baik	2,3,11,16,22,23,24,2 5,27,28,30,34,38,44, 52,55,57,59	18	45
3.	Cukup	12,45	2	5
Jumlah			40	100

5. Skala sikap

Skala sikap disusun untuk mengukur sikap ilmiah siswa melalui pembelajaran berbasis praktikum. Skala sikap ilmiah digunakan untuk mengetahui bagaimana peningkatan sikap ilmiah siswa terhadap pembelajaran biologi khususnya pada konsep Kingdom Plantae. Sebelum diberikan pada siswa yang diberi perlakuan, terlebih dahulu dilakukan uji coba skala sikap kepada siswa kelas XI di SMA di tempat penelitian.

Skala sikap ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan skala Likert (Riduwan, 2004: 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 lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Skala sikap ilmiah diberikan pada saat pre-test dan post-test.

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

- a. Menentukan indikator pernyataan sikap ilmiah. Aspek yang ditelaah meliputi hasrat ingin tahu, kerjasama dan kepedulian lingkungan.
- b. Menyusun pernyataan berdasarkan indikator, masing-masing pernyataan memiliki kecenderungan positif atau negatif.
- c. Konsultasi dengan pembimbing, untuk mendapatkan validasi isi, menelaah kesesuaian indikator dengan butir pernyataan.
- d. Melakukan uji coba terhadap pernyataan yang telah disusun. Uji coba pernyataan sikap ilmiah ini diberikan kepada siswa kelas XI di SMA di Banda Aceh.
- e. Menganalisis hasil uji coba untuk membakukan skalanya, sehingga skala dapat berharga 4-3-2-1-0 untuk pernyataan positif dan 0-1-2-3-4 untuk setiap pernyataan negatif. Berdasarkan hasil ujicoba, dari 28 pernyataan sikap yang telah disusun, terdapat 20 pernyataan yang valid dan memenuhi kriteria skala 4-3-2-1-0 untuk pernyataan positif dan skala 0-1-2-3-4 untuk setiap

pernyataan negatif. 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 atau *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:

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

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

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

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)

Hasil perhitungan validitas pernyataan sikap ilmiah disajikan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Validitas Pernyataan Sikap Ilmiah Siswa

No. Urut	No. Pernyataan	t_{hitung}	t_{tabel}	Validitas	Keterangan
1	1	2,040	1,721	Valid	Dipakai
2	2	2,124	1,721	Valid	Dipakai
3	3	2,421	1,721	Valid	Dipakai
4	5	2,651	1,721	Valid	Dipakai
5	7	2,317	1,721	Valid	Dipakai
6	8	2,414	1,721	Valid	Dipakai
7	9	2,563	1,721	Valid	Dipakai
8	10	3,240	1,721	Valid	Dipakai
9	11	2,832	1,721	Valid	Dipakai
10	14	3,324	1,721	Valid	Dipakai
11	15	2,206	1,721	Valid	Dipakai
12	16	3,086	1,721	Valid	Dipakai
13	18	1,881	1,721	Valid	Dipakai
14	19	2,804	1,721	Valid	Dipakai
15	20	2,170	1,721	Valid	Dipakai
16	21	2,023	1,721	Valid	Dipakai
17	22	2,785	1,721	Valid	Dipakai
18	24	2,496	1,721	Valid	Dipakai
19	25	3,319	1,721	Valid	Dipakai
20	27	3,065	1,721	Valid	Dipakai

Data pada tabel 3.9 menunjukkan bahwa terdapat 20 butir pernyataan sikap yang dipakai dari hasil uji coba. Reliabilitas pernyataan sikap ilmiah secara keseluruhan 0,734 artinya sangat tinggi. Komposisi pernyataan sikap ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Komposisi Pernyataan Sikap Ilmiah

No	Indikator Sikap Ilmiah	Jumlah Pernyataan	Pernyataan Sikap			
			Positif No	Jumlah	Negatif No	Jumlah
1.	Rasa ingin tahu	7	1,3,7,9	4	2,5,8	3
2.	Kerjasama	6	10,11,15,18	4	14,16	2
3.	Kepedulian Lingkungan	7	20,21,22,25,27	5	19,24	2
Jumlah		20		13		7

6. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang tanggapan siswa terhadap pembelajaran melalui pembelajaran berbasis praktikum pada materi kingdom plantae. Bentuk kuesioner berupa pertanyaan dengan pilihan berganda yang dapat merefleksikan pendapat siswa disertai alasan/pendapat. Menurut Riduwan (2004: 100) angket terstruktur merupakan angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberi tanda silang atau tanda *check*.

Langkah penyusunan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran adalah menyusun kisi-kisi angket dan konsultasi dengan pembimbing. Konsultasi dengan pembimbing dilakukan untuk mendapatkan validitas isi. Aspek yang ditelaah meliputi kesesuaian indikator dengan butir pernyataan tanggapan siswa dan aspek bahasa. 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 dengan pembelajaran berbasis praktikum, permasalahan yang dihadapi oleh siswa selama pelaksanaan kegiatan praktikum, mengidentifikasi praktikum yang diharapkan oleh siswa. Teknik pengolahan data angket dengan menggunakan persentase jumlah tanggapan siswa.

D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Terdapat 3 tahapan dalam penelitian ini yaitu:

1. Tahap Persiapan

- a. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian. Perangkat pembelajaran/ instrumen yang dibuat adalah: rencana pembelajaran, Lembar Kerja Siswa (LKS), soal tes tertulis untuk mengungkap kemampuan berpikir kritis siswa untuk *pre test* dan *post test*, skala sikap, format penilaian kinerja personal, kuesioner tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum.
- b. Melakukan uji coba instrumen pada kelas Biologi.
- c. Melakukan analisis kualitas instrumen dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel.

2. Tahap Pelaksanaan

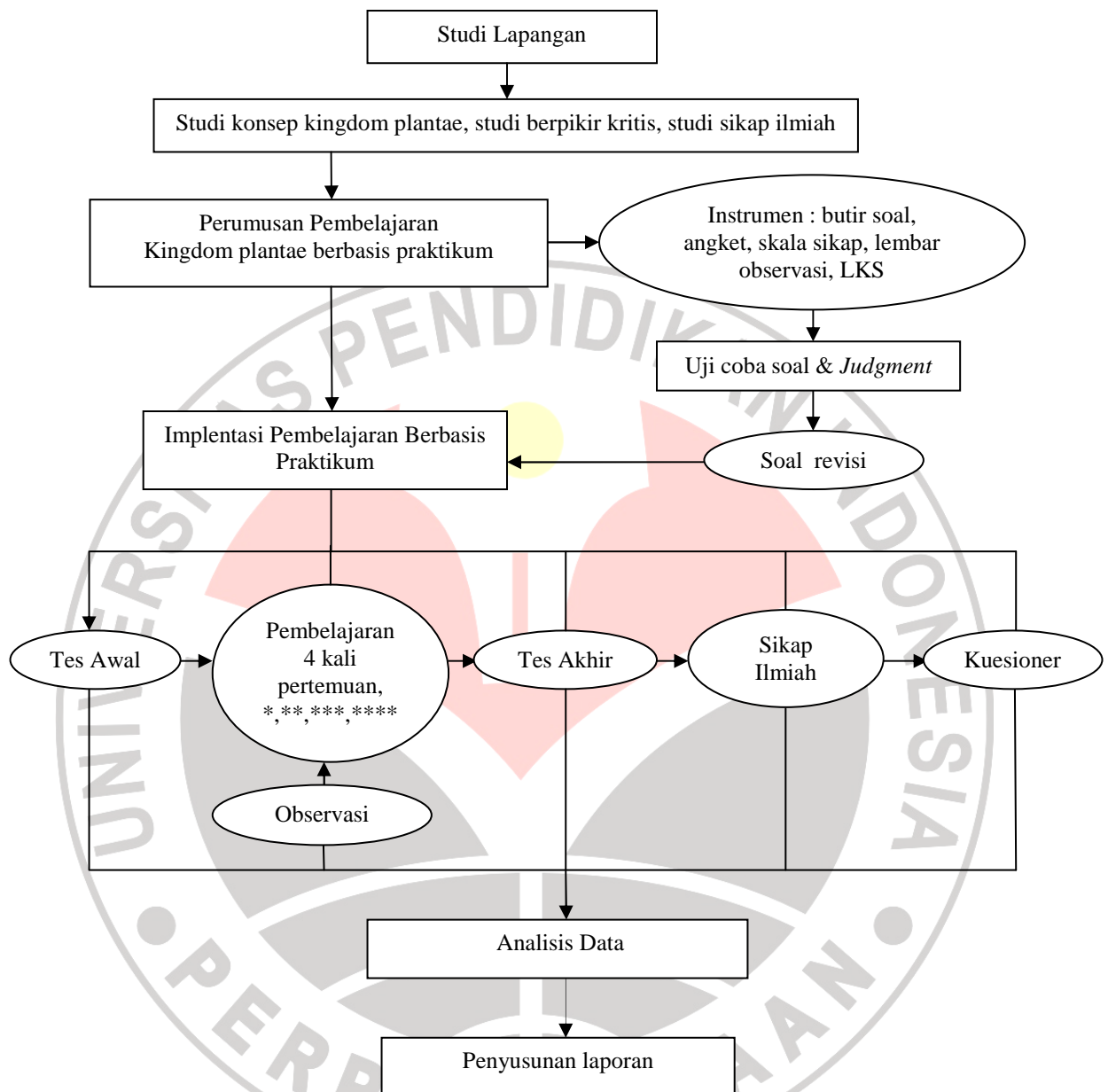
Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan pembelajaran berbasis praktikum, beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap ini antara lain:

- a. Pemberian tes awal (*pre test*) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah.
- b. Penerapan pembelajaran berbasis praktikum.
- c. Pengamatan kinerja siswa personal dengan menggunakan format penilaian kinerja personal.
- d. Pemberian tes akhir (*post test*) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran.
- e. Pemberian format sikap ilmiah.

f. Pengisian kuesioner tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum.

3. Tahap analisis data

Setelah penelitian diperoleh sejumlah data kuantitatif dan kualitatif. Analisis dan pengolahan data berpedoman pada data yang terkumpul dan pertanyaan penelitian. Data kuantitatif berupa: skor *pre test* dan skor *post test* dan gain yang dinormalisasikan, skor skala sikap. Data kualitatif berupa tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran dan data temuan pada waktu penelitian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kecenderungan data atau temuan yang akan digunakan dalam menarik kesimpulan. Khusus data berpikir kritis pada setiap fungsi dan data sikap ilmiah pada setiap indikator, data tersebut diurutkan berdasarkan skor total yang dicapai siswa setelah pembelajaran (nilai tes akhir).



Gambar 3.1 Alur Penelitian

- Keterangan :
- * : mengidentifikasi ciri-ciri plantae
 - ** : mengidentifikasi ciri-ciri dan klasifikasi lumut
 - *** : mengidentifikasi ciri-ciri dan klasifikasi paku
 - **** : mengidentifikasi ciri-ciri dan klasifikasi tumbuhan berbiji

E. Pengolahan Data

1. Analisis Data Secara Statistik

Analisis dilakukan terhadap data yang telah terkumpul dan berpedoman pada pertanyaan-pertanyaan yang telah dibuat dalam penelitian. Data yang bersifat kualitatif dianalisis secara diskriptif untuk menemukan kecenderungan-kecenderungan yang muncul pada saat penelitian. Sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan uji statistik. Pengolahan data dilakukan secara manual, menggunakan *Microsoft-Excel 2007* dan *SPSS 16.0*.

Analisis data dengan uji statistik dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

a. Uji hipotesis dengan uji perbedaan dua rerata

Uji hipotesis atau uji beda dua rerata dilakukan untuk mengetahui signifikansi peningkatan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa setelah pembelajaran. Uji beda dua rerata dilakukan terhadap N-Gain kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah antara siswa kelompok tinggi dan kelompok rendah, yaitu dengan menggunakan uji-t. Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa dari delapan fungsi berpikir kritis yang digunakan, enam fungsi meningkat signifikan karena nilai t-hitung lebih besar dari t-tabel. Diantaranya adalah Question, Purpose, Assumption, Points of view, Interpretation, dan Implication Sedangkan N-Gain fungsi Information dan Concepts tidak signifikan disebabkan nilai t-hitung lebih kecil dari t-tabel.

Sikap ilmiah siswa untuk tiga indikator yang digunakan diantaranya Rasa ingin tahu, Kerjasama dan Kepedulian lingkungan juga meningkat signifikan, karena diketahui nilai t-hitung lebih besar dari t-tabel.

b. Perhitungan gain ternormalisasi

Untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa, analisis menggunakan N-Gain (Meltzer, 2002) sebagai berikut :

$$N-Gain = \left(\frac{N_B - N_A}{N_{MAX} - N_A} \right)$$

dengan

N_B : nilai *post tes* siswa

N_A : nilai *pre test* siswa

N_{MAX} : nilai ideal siswa

Kriteria *gain* ternormalisasi diperlihatkan pada tabel 3.11.

No	Gain Ternormalisasi	N-Gain
1	Rendah	0 – 0,30
2	Sedang	0,31– 0,69
3	Tinggi	0,70-1,00

Sumber: Hake (1998)