

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen (Gall, *et al.*, 2003). Penelitian kuasi 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.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design* merupakan pengambilan sampel tidak secara acak/random dan terdapat kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok mendapatkan *pre test* dan *post test* serta terdapat perlakuan pada kelas eksperimen (Gall, *et al.*, 2003). Desain penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design***

<b>Kelompok</b>	<b><i>Pre Test</i></b>	<b>Perlakuan</b>	<b><i>Post Test</i></b>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	C	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> : *Pre test*

O<sub>2</sub> : *Post test*

X : Pembelajaran berbasis praktikum dan tes lisan (*oral test*).

C : Pembelajaran dengan praktikum biasa (verifikasi) untuk kelas kontrol.

## B. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan IPA FMIPA, di satu universitas negeri di Semarang. Penentuan tempat penelitian karena FMIPA memiliki fasilitas laboratorium yang cukup memadai dan dapat dioptimalkan pemanfaatannya. Subyek yang digunakan untuk penelitian ini ada dua kelas yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA peserta Mata Kuliah Biologi Umum rombongan belajar 1 sebanyak 38 orang sebagai kelas kontrol dan mahasiswa rombongan belajar 2 sebanyak 38 orang sebagai kelas eksperimen.

Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran berbasis praktikum (*practical based learning*) dan tes lisan, sedangkan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran dengan praktikum biasa (praktikum verifikasi). Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan yang relatif sama, memiliki tingkatan usia yang relatif sama, dan program studi yang dipilih sesuai dengan tujuan dan model penelitian yang akan diterapkan.

## C. Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dalam penelitian ini sebagai berikut.

### 1. Pembelajaran berbasis praktikum (PBP) dan tes lisan

Pembelajaran berbasis praktikum (PBP) dan tes lisan dalam penelitian ini adalah pembelajaran pada topik Keanekaragaman Hayati dengan menggunakan praktikum sebagai strategi pencapaian tujuan (*practicum*

*based learning*). Pembelajaran berbasis praktikum mengacu pada sintak yang dimodifikasi dari Joyce, *et al.*, (2009). PBP mengarahkan mahasiswa mulai dari awal sampai akhir pembelajaran untuk melakukan kegiatan observasi, menganalisis, melihat fakta dan contoh konkrit untuk menemukan konsep dan membangun pengetahuan. Penguatan konsep dan *feed back* diberikan pada saat pembelajaran. Asesmen tes lisan dilaksanakan pada akhir topik pembelajaran. Tes lisan pada penelitian ini adalah tes yang dilakukan secara lisan antara mahasiswa dengan dosen, menggunakan soal-soal tes lisan. Terdapat seperangkat soal yang dikembangkan mengacu pada indikator berpikir kritis menurut Inch, *et al.* (2006), dan menggunakan rubrik penskoran yang diadaptasi dari Stiggins (1994).

## 2. Kemampuan berpikir kritis (KBK)

Kemampuan berpikir kritis (KBK) pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam mengkaji sebuah situasi, fenomena, pertanyaan, atau masalah untuk mendapatkan sebuah hipotesis atau kesimpulan yang mengintegrasikan semua informasi yang telah diperoleh selama perkuliahan untuk menjawab dan menyelesaikan permasalahan. Kemampuan berpikir kritis yang digunakan mengacu pada berpikir kritis menurut Inch, *et al.* (2006). Kemampuan berpikir kritis diaring melalui tes tertulis dan tes lisan. Soal tes berpikir kritis dalam bentuk soal obyektif (pilihan ganda beralasan) dan soal tes lisan. Rubrik penskoran

yang digunakan untuk menganalisis jawaban mahasiswa diadaptasi dari rubrik penskoran menurut Stiggins (1994).

### 3. Sikap ilmiah mahasiswa

Sikap ilmiah dalam penelitian ini adalah sikap ilmiah mahasiswa pada pembelajaran berbasis praktikum topik Keanekaragaman Hayati. Sikap ilmiah yang digunakan pada penelitian mengacu pada Carin (1997) meliputi: rasa ingin tahu, mengutamakan bukti, menjadi skeptis, mau menerima perbedaan dan menghormati pandangan yang berbeda, bekerjasama, dan bersikap positif terhadap kegagalan. Sikap ilmiah dijamin menggunakan skala sikap. Skala sikap diberikan sebelum pembelajaran dan pada akhir pembelajaran yang terdiri dari pernyataan positif dan negatif yang bersesuaian dengan indikator sikap ilmiah dalam bentuk skala Likert yang terdiri atas pilihan jawaban: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak tahu (TT), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) (Natawidjaja, 1986). Pilihan jawaban SS-S-TT-TS-STS memiliki skor 4-3-2-1-0 atau 0-1-2-3-4 tergantung dari jenis pernyataan positif atau negatif, dan berdasarkan skor pembulatan hasil analisis uji coba sikap ilmiah.

#### D. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian ini terdiri dari tes kemampuan berpikir kritis, skala sikap ilmiah, dan angket tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran. Pada penelitian ini juga dilakukan tes penalaran logis untuk mengetahui kemampuan penalaran logis mahasiswa dengan menggunakan soal tes penalaran *Test of Logical Thinking* (TOLT). Rancangan instrumen dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Rancangan Instrumen Penelitian**

<b>A. KELAS EKSPERIMEN</b>				
<b>Target</b>	<b>Metode Penilaian</b>	<b>Instrumen</b>	<b>Subyek</b>	<b>Waktu</b>
Kemampuan berpikir kritis	Tes respon terbatas	Soal tes kemampuan berpikir kritis	Mahasiswa	Awal dan akhir pembelajaran
	Tes lisan			
Sikap ilmiah mahasiswa	Skala Likert	Skala sikap ilmiah	Mahasiswa	Awal dan akhir pembelajaran
Kemampuan penalaran logis	Tes respon terbatas dan essay	Soal TOLT	Mahasiswa	Akhir pembelajaran
Kinerja mahasiswa dalam pembelajaran	Skala Bertingkat	Lembar pengamatan kinerja mahasiswa	Mahasiswa	Proses pembelajaran
Tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran	Chek list	Angket tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran	Mahasiswa	Akhir pembelajaran
<b>B. KELAS KONTROL</b>				
<b>Target</b>	<b>Metode Penilaian</b>	<b>Instrumen</b>	<b>Subyek</b>	<b>Waktu</b>
Kemampuan berpikir kritis	Tes respon terbatas	Soal tes kemampuan berpikir kritis	Mahasiswa	Awal dan akhir penelitian
Sikap ilmiah mahasiswa	Skala Likert	Skala sikap ilmiah	Mahasiswa	Awal dan akhir penelitian
Kinerja mahasiswa dalam pembelajaran	Skala Bertingkat	Lembar pengamatan kinerja mahasiswa	Mahasiswa	Akhir pembelajaran
Kemampuan penalaran logis	Tes respon terbatas dan essay	Soal TOLT	Mahasiswa	Akhir pembelajaran

## 1. Tes kemampuan berpikir kritis

Soal tes kemampuan berpikir kritis dibuat dengan mengacu pada delapan fungsi berpikir kritis menurut Inch, *et al.*, (2006), yaitu mempertanyakan sesuatu, bertujuan, mensintesis pemikiran berdasarkan informasi, konsep, asumsi, sudut pandang, interpretasi dan kesimpulan, serta implikasi dan akibat. Fungsi berpikir kritis masing-masing diturunkan ke dalam indikator berpikir kritis.

Tes kemampuan berpikir kritis dibuat dalam bentuk soal pilihan ganda beralasan dan soal kemampuan berpikir kritis bentuk essay untuk tes lisan. Tes kemampuan berpikir kritis pilihan ganda beralasan digunakan pada *pre test* dan *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal tes lisan digunakan pada akhir pembelajaran pada kelas eksperimen sebagai asesmen pelengkap/ alternatif. Langkah-langkah penyusunan tes kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut.

- a. Pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup topik Keanekaragaman Hayati.
- b. Menyusun soal dan kunci jawaban, serta menyusun rubrik penskoran untuk alasan dalam soal pilihan ganda dan rubrik penskoran untuk tes lisan. Soal disusun berdasarkan fungsi berpikir kritis menurut Inch, *et al.*, (2006). Terdapat delapan fungsi berpikir kritis yang dikembangkan, dan setiap fungsi dijabarkan ke dalam indikator-indikator berpikir kritis. Berikut ini disajikan kisi-kisi soal berdasarkan fungsi berpikir kritis.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Soal Tes Berpikir Kritis

No	Fungsi Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal
1	Mempertanyakan sesuatu yang diperlukan ( <i>Question at issue</i> )	- Membuat pertanyaan berdasarkan fenomena atau data.	11, 16
2	Ada kebutuhan yang sesuai dengan tujuan atau hasil yang akan dicapai ( <i>Purpose</i> )	- Mengidentifikasi nilai-nilai keanekaragaman hayati. - Menjelaskan upaya pemerintah untuk mengurangi rusaknya keanekaragaman hayati. - Mendeskripsikan prinsip-prinsip biologi konservasi. - Merumuskan tujuan klasifikasi makhluk hidup. - Menjelaskan peran penting kunci determinasi.	8 9 10 18 28
3	Adanya informasi yang sesuai sebagai bahan untuk mengembangkan gagasan dan mensintesa pemikiran baru ( <i>Information</i> )	- Menganalisis data atau permasalahan berdasarkan informasi yang ada.	2, 13, 21, 24, 27
4	Konsep: merupakan teori, definisi, aturan dan hukum yang mengarahkan pikiran atau tindakan ( <i>Concept</i> ). Konsep memberikan dukungan pada keputusan-keputusan yang dibuat.	- Menjelaskan konsep tentang faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragaman hayati. - Mendeskripsikan konsep keanekaragaman ekosistem yang ada di Indonesia. - Menjelaskan konsep tingkatan takson dengan banyak/sedikitnya persamaan/ perbedaan ciri, dan jauh-dekatnya hubungan kekerabatan. - Mengidentifikasi familia <i>Zingiberaceae</i> dengan benar menggunakan kunci determinasi.	1 14 19, 30 29
5	Asumsi: merupakan anggapan dasar yang tidak perlu dibuktikan kebenarannya ( <i>Assumptions</i> )	- Membuat asumsi tentang suatu hal berdasarkan data atau fenomena.	3, 15, 22
6	Sudut pandang dalam menalar dan berpikir yang melibatkan proses interpretasi dalam memahami sesuatu ( <i>Point of view</i> )	- Memberikan sudut pandang tentang suatu hal berdasarkan data atau fenomena.	4, 12, 26
7	Interpretasi dan inferensi ( <i>Interpretation and inference</i> )	- Membuat interpretasi terhadap suatu hal - Membuat kesimpulan ( <i>inference</i> ) berdasarkan data.	5, 23, 25 17
8	Implikasi dan akibat-akibat ( <i>Implication and Consequences</i> )	- Menjelaskan implikasi hubungan kelestarian alam dengan derajat hidup manusia. - Mendeskripsikan berbagai akibat sistem pertanian yang dapat mengancam keanekaragaman hayati.	6 7, 20

- c. Meminta *judgment* instrumen kepada empat orang dosen yang memiliki bidang keilmuan terkait dengan tema penelitian, dan *judgment* pada seorang mahasiswa Pascasarjana Jurusan Pendidikan IPA-UPI. *Judgment* bertujuan untuk mengetahui validasi isi, kesesuaian antara indikator dengan soal, dan kesesuaian soal dengan kunci jawaban.
- d. Melakukan uji coba soal tes tertulis kepada mahasiswa Jurusan Biologi semester IV yang telah menerima materi Keanekaragaman Hayati. Selanjutnya memeriksa hasil uji coba soal, dengan skor maksimal setiap soal adalah 4 (skor 1 untuk pilihan jawaban benar, skor 3 untuk alasan yang benar). Rubrik penskoran untuk soal pilihan ganda beralasan mengacu pada rubrik penskoran menurut Stiggins (1994) yang di tampilkan pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Pedoman Pemberian Skor (untuk Alasan pada Soal Pilihan Ganda) Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

Kategori	Skor	Indikator Penilaian
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 kuat.
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.

Diadaptasi dari Stiggins (1994).

- e. Dilakukan uji coba soal tes lisan kepada mahasiswa. Penskoran tes lisan mengadaptasi penskoran menurut Stiggins (1994). Rentang skor yang digunakan adalah 0-20, karena untuk mengakomodasi jawaban mahasiswa yang luas dan kompleks. Rubrik penskoran untuk tes lisan disajikan pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Rubrik Penskoran Tes Lisan**

SKOR	DESKRIPSI
16-20	Informasi yang diberikan akurat dan memperlihatkan pemahaman yang utuh. Dikemukakan dalam bentuk lisan yang lancar dan hidup, secara singkat dan langsung ke masalah yang diminta, lengkap dan sangat memuaskan.
11-15	Informasi yang diberikan akurat, dikemukakan dalam bentuk lisan yang lancar. Uraian cenderung bertele-tele.
6-10	Jika jawaban kurang memuaskan dan pemahaman konsep tidak menyeluruh. Walaupun informasi yang diberikan akurat tetapi tidak ada pendapat/jawaban yang fokus.
1-5	Banyak informasi yang hilang dan tidak akurat. Tidak ada pendapat/jawaban secara menyeluruh.
0	Tidak memberikan jawaban.

Diadaptasi dari Stiggins (1994)

- f. Menghitung validitas tes, validitas ítem, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dengan menggunakan program 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, dan kualitas distraktor/pengecoh. Terdapat 40 soal tes tertulis yang diujicobakan, setelah dianalisis ada 30 soal yang dapat digunakan. Berdasarkan hasil analisis soal diperoleh validitas 0.42 dengan kategori cukup dan reliabilitas soal 0.59 kategori sedang. Soal tes lisan memiliki validitas

0.91 kategori tinggi dan reliabilitas 0.95 kategori tinggi (Arikunto, 2002).

Berikut ini disajikan rekap hasil uji coba soal tes tertulis dan tes lisan.

**Tabel 3.6 Rekap Hasil Uji Coba Soal Tes Tertulis**

Butir Asli	Butir Baru	Daya Pembeda	Korelasi	Tingkat Kesukaran		Keterangan
				Rentang	Kategori	
2	1	0.50	0.342	0.23	sukar	soal baik
3	2	0.38	0.276	0.67	sedang	soal baik
5	3	0.50	0.442	0.67	sedang	soal baik
7	4	0.25	0.141	0.50	sedang	soal revisi
9	5	0.50	0.396	0.43	sedang	soal baik
10	6	0.38	0.573	0.83	mudah	soal baik
11	7	0.25	0.281	0.10	sangat sukar	soal revisi*)
13	8	0.50	0.454	0.70	sedang	soal baik
15	9	0.50	0.290	0.40	sedang	soal baik
16	10	0.13	0.229	0.30	sukar	soal revisi
17	11	0.13	0.292	0.90	sangat mudah	soal revisi
20	12	0.25	0.293	0.13	sangat sukar	soal baik
21	13	0.38	0.401	0.63	sedang	soal baik
22	14	0.38	0.452	0.77	mudah	soal baik
23	15	0.25	0.204	0.73	mudah	soal baik
25	16	0.63	0.530	0.40	sedang	soal baik
26	17	0.38	0.242	0.40	sedang	soal baik
27	18	0.25	0.141	0.50	sedang	soal revisi
28	19	0.50	0.314	0.30	sukar	soal baik
29	20	0.25	0.105	0.33	sedang	soal revisi
30	21	0.63	0.556	0.70	sedang	soal baik
31	22	0.13	0.227	0.20	sukar	soal revisi
32	23	0.13	0.215	0.70	sukar	soal revisi
33	24	0.25	0.328	0.73	mudah	soal baik
34	25	0.25	0.284	0.60	sedang	soal baik
35	26	0.25	0.352	0.63	sedang	soal baik
37	27	0.13	0.158	0.23	sukar	soal revisi
38	28	0.38	0.199	0.37	sedang	soal revisi
39	29	0.25	0.250	0.57	sedang	soal baik
40	30	0.50	0.369	0.63	sedang	soal baik

Keterangan: \*) soal direvisi pada bagian pilihan jawaban (*option*)

Dilakukan validasi soal tes lisan dengan mengujicobakan soal kepada mahasiswa secara lisan. Hasil uji coba soal diperoleh skor jawaban mahasiswa yang selanjutnya dianalisis menggunakan Program Anates. Rekap hasil analisis soal ditampilkan pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Rekap Hasil Uji Coba Soal Tes Lisan**

Butir Baru	Korelasi	Tingkat Kesukaran		Keterangan
		Rentang	Kategori	
1	0.390	0.65	sedang	Soal baik
2	0.352	0.69	sedang	Soal baik
3	0.431	0.69	sedang	Soal baik
4	0.757	0.83	mudah	Soal baik
5	0.627	0.58	sedang	Soal baik
6	0.570	0.59	sedang	Soal baik
7	0.587	0.75	mudah	Soal baik
8	0.938	0.50	sedang	Soal baik
9	0.510	0.69	sedang	Soal baik
10	0.268	0.67	sedang	Soal revisi
11	0.829	0.59	sedang	Soal baik
12	0.329	0.69	sedang	Soal revisi
13	0.168	0.68	sedang	Soal revisi
14	0.440	0.63	sedang	Soal baik
15	0.813	0.77	mudah	Soal baik
16	0.513	0.66	sedang	Soal baik
17	0.388	0.35	sedang	Soal baik
18	0.482	0.50	sedang	Soal baik
19	0.737	0.46	sedang	Soal baik
20	0.740	0.38	sedang	Soal baik
21	0.491	0.65	sedang	Soal baik
22	0.805	0.54	sedang	Soal baik
23	0.880	0.75	mudah	Soal baik
24	0.790	0.48	sedang	Soal baik
25	0.848	0.31	sedang	Soal baik
26	0.829	0.59	sedang	Soal baik
27	0.812	0.63	sedang	Soal baik
28	0.287	0.68	sedang	Soal revisi
29	0.816	0.58	sedang	Soal baik
30	0.719	0.80	mudah	Soal baik

## 2. Skala Sikap Ilmiah

Langkah-langkah penyusunan skala sikap ilmiah mahasiswa (Natawidjaja, 1986) adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan indikator pernyataan sikap ilmiah. Indikator sikap ilmiah mengadaptasi sikap ilmiah menurut Carin (1997), meliputi memupuk rasa ingin tahu (*being curious*), mengutamakan bukti, menjadi skeptis,

mau menerima perbedaan dan menghormati pandangan yang berbeda, dapat bekerjasama (kooperatif), bersikap positif terhadap kegagalan.

- b. Menyusun pernyataan sikap ilmiah berdasarkan indikator, masing-masing pernyataan memiliki kecenderungan positif atau negatif.
- c. Konsultasi dan *judgment* dengan pembimbing untuk mendapatkan validasi isi, menelaah kesesuaian indikator dengan butir pernyataan.
- d. Melakukan uji coba terhadap pernyataan sikap yang telah disusun. Uji coba sikap ilmiah diberikan kepada mahasiswa Jurusan Biologi semester IV yang sudah menerima topik Keanekaragaman Hayati.
- 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 66 pernyataan sikap yang telah disusun, terdapat 30 pernyataan sikap 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 penskoran pernyataan sikap ilmiah hasil penelitian.

Untuk menetapkan bobot skor setiap alternatif jawaban, pernyataan dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu:

- a. Menentukan frekuensi ( $f$ ) untuk setiap alternatif jawaban.
- b. Menghitung proporsi ( $p$ ) dengan cara membagi setiap frekuensi dengan jumlah responden.

c. Menghitung proporsi kumulatif/ *cumulative propotion* (cp), dengan cara berikut:  $cp_1=p_1$ ,  $cp_2=cp_1+p_2$ ,  $cp_3=cp_2+p_3$ ,  $cp_4=cp_3+p_4$

d. Menghitung nilai tengah proporsi kumulatif/ *mean cumulative propotion* (mcp), dengan rumus sebagai berikut:

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

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

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

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

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

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

g. Membulatkan nilai z+ nilai mutlak untuk digunakan dalam analisis reliabilitas dan validitas.

Untuk membedakan daya pembeda setiap butir pernyataan sikap dilakukan dalam beberapa tahapan berikut.

- 1) Mengurutkan skor skala sikap subyek dari nilai tertinggi hingga nilai terendah.
- 2) Menentukan mahasiswa yang termasuk kelompok atas dan kelompok bawah, masing-masing 27%.
- 3) Menentukan nilai t hitung dengan menggunakan rumus t hitung. Nilai t hitung dibandingkan dengan nilai t tabel, jika t hitung lebih besar dari pada t tabel maka pernyataan tersebut mempunyai daya pembeda dan valid, sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

- 4) Menguji reliabilitas seluruh pernyataan skala sikap dengan menggunakan rumus alpha.
- 5) Pernyataan sikap yang valid dan reliabel, selanjutnya digunakan untuk mengambil data penelitian.

**Tabel 3.8 Rekap Hasil Uji Coba Sikap Ilmiah Mahasiswa**

Butir Asli	Butir Baru	Jenis Pernyataan	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Validitas	Keterangan
3	1	Positif	1.76	2.31	Valid	Digunakan
6	2	Negatif	1.76	3.12	Valid	Digunakan
8	3	Negatif	1.76	1.93	Valid	Digunakan
9	4	Negatif	1.76	1.87	Valid	Digunakan
13	5	Positif	1.76	1.92	Valid	Digunakan
17	6	Positif	1.76	1.97	Valid	Digunakan
18	7	Positif	1.76	1.79	Valid	Digunakan
19	8	Positif	1.76	3.13	Valid	Digunakan
20	9	Negatif	1.76	1.79	Valid	Digunakan
23	10	Negatif	1.76	1.90	Valid	Digunakan
24	11	Negatif	1.76	1.79	Valid	Digunakan
25	12	Positif	1.76	3.44	Valid	Digunakan
26	13	Positif	1.76	1.79	Valid	Digunakan
27	14	Negatif	1.76	2.08	Valid	Digunakan
29	15	Positif	1.76	5.56	Valid	Digunakan
32	16	Negatif	1.76	1.78	Valid	Digunakan
33	17	Positif	1.76	2.62	Valid	Digunakan
34	18	Negatif	1.76	1.79	Valid	Digunakan
38	19	Negatif	1.76	1.96	Valid	Digunakan
40	20	Negatif	1.76	3.06	Valid	Digunakan
43	21	Negatif	1.76	2.61	Valid	Digunakan
44	22	Negatif	1.76	3.33	Valid	Digunakan
50	23	Negatif	1.76	2.81	Valid	Digunakan
55	24	Positif	1.76	1.87	Valid	Digunakan
56	25	Negatif	1.76	1.77	Valid	Digunakan
57	26	Negatif	1.76	3.13	Valid	Digunakan
60	27	Positif	1.76	1.78	Valid	Digunakan
61	28	Negatif	1.76	2.70	Valid	Digunakan
65	29	Negatif	1.76	1.77	Valid	Digunakan
66	30	Negatif	1.76	2.26	Valid	Digunakan

### 3. Angket tanggapan mahasiswa

Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis praktikum dengan menerapkan asesmen tes lisan. Bentuk kuesioner berupa pertanyaan dengan pilihan ya/tidak beralasan. Ada 15 butir pertanyaan di dalam angket untuk menjangkau refleksi dan tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran. Angket tanggapan mahasiswa dihitung dan dianalisis dengan melihat persentase jawaban mahasiswa serta kecenderungan jawaban yang diberikan.

**Tabel 3.9 Kisi-kisi Angket Tanggapan Mahasiswa Terhadap Pembelajaran**

No	Tujuan	Indikator	Nomor Butir
1	Mengungkap ketertarikan mahasiswa terhadap pembelajaran yang dilaksanakan.	Ketertarikan terhadap pembelajaran	1, 5, 12
2	Mengungkap minat belajar mahasiswa terhadap pembelajaran yang diterapkan.	Minat belajar dengan pembelajaran yang diterapkan	4, 15
3	Mengungkap persepsi mahasiswa mengenai pembelajaran berbasis praktikum dalam membantu memahami materi/ konsep.	Membantu Pemahaman konsep	2, 11
4	Mengungkap persepsi mahasiswa terkait dengan <i>hands on</i> dan <i>mind on</i> dengan pembelajaran yang dilaksanakan.	Pembelajaran dapat mengembangkan <i>hands on</i> dan <i>mind on</i>	13
5	Mengungkap persepsi mahasiswa terkait dengan pembelajaran yang telah dilaksanakan dengan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah.	Pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah	6, 14
6	Mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi mahasiswa selama kegiatan pembelajaran.	Teknis Pembelajaran Berbasis Praktikum	3, 7, 8, 9, 10
Jumlah			15

#### 4. Catatan lapangan

Catatan lapangan dibuat dalam bentuk catatan harian yang digunakan untuk mencatat hal-hal yang terjadi dan menggambarkan keadaan dalam penelitian untuk menunjang pembahasan dan kesimpulan.

#### 5. Soal tes kemampuan penalaran logis (*Test of Logical Thinking*/TOLT).

*Test of Logical Thinking* (TOLT) digunakan untuk mengetahui tingkat perkembangan intelektual dan kemampuan penalaran mahasiswa. Ada 10 soal TOLT yang diadaptasi dari Valanides (1996). TOLT berisi seperangkat pertanyaan yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya yang meliputi penalaran proporsional (soal 1 dan 2), pengontrolan variabel (3 dan 4), probabilitas (soal 5 dan 6), korelasional (7 dan 8) dan kombinatorial (9 dan 10). Selanjutnya, hasil tes TOLT akan dianalisis dengan menghitung prosentase setiap kategori kemampuan berpikir dan akan dikorelasikan dengan skor kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Hal ini digunakan untuk mengetahui ada/tidaknya hubungan antara kemampuan penalaran dengan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

**Tabel 3.10 Kisi-kisi Tes Penalaran Logis**

<b>Indikator Penalaran</b>	<b>Nomor Soal</b>
Proporsional	1, 2
Pengontrolan variabel	3, 4
Probabilitas	5, 6
Korelasional	7, 8
Kombinatorial	9, 10

## E. Prosedur Penelitian

Terdapat tiga tahapan dalam penelitian ini yaitu: tahap persiapan, pelaksanaan dan analisis data.

### 1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan observasi awal di perguruan tinggi tempat penelitian untuk memperoleh informasi tentang model perkuliahan yang selama ini dilakukan pada Mata Kuliah Biologi Umum, khususnya pada topik Keanekaragaman Hayati. Menyampaikan rencana penerapan model pembelajaran berbasis praktikum dengan menerapkan tes lisan kepada tim dosen pengampu.
- b. Melakukan diskusi bersama tim dosen untuk menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian. Perangkat pembelajaran/ instrumen yang dibuat adalah: rencana perkuliahan, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), perangkat tes untuk mengungkap kemampuan berpikir kritis, skala sikap ilmiah mahasiswa.
- c. Melakukan uji coba instrumen pada mahasiswa Jurusan Biologi yang sudah menerima topik Keanekaragaman Hayati dan *judgment* instrumen kepada ahli (*expert*) yang mempunyai bidang ilmu terkait dengan tema penelitian.
- d. Melakukan analisis kualitas instrumen meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.

## 2. Pelaksanaan Penelitian

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan pembelajaran berbasis praktikum dengan menerapkan asesmen tes lisan.

Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Melakukan *pre test* dengan soal tes kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta memberikan skala sikap ilmiah untuk mengetahui sikap awal mahasiswa sebelum pembelajaran.
- b. Melakukan pembelajaran berbasis praktikum (*practical based learning*) dan asesmen tes lisan pada kelas eksperimen, dan melakukan pembelajaran dengan praktikum biasa (praktikum verifikasi) pada kelas kontrol. Pembelajaran berbasis praktikum dilakukan pada dua kali pembelajaran, sedangkan asesmen tes lisan dilaksanakan pada akhir topik pembelajaran.
- c. Pemberian tes akhir (*post test*). Pada kelas eksperimen dilakukan tes lisan (*oral test*) setelah satu topik pembelajaran selesai, serta diberikan tes tertulis untuk mengetahui kemampuan berpikir mahasiswa. Pada kelas kontrol diberikan *post test* dengan tes tertulis pada akhir topik pembelajaran. Dilakukan *post test* sikap ilmiah mahasiswa pada kedua kelas penelitian untuk mengetahui sikap ilmiah mahasiswa. *Feed back* diberikan setelah tes dilakukan, dengan memberi penguatan kembali terhadap konsep penting, dan diberikan *feed back* pada mahasiswa yang kesulitan terhadap konsep tertentu.

d. Pemberian angket tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran. Angket tanggapan diberikan pada kelas eksperimen. Angket diberikan setelah rangkaian proses pembelajaran selesai.

### 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 pretes, skor postes dan gain, skor skala sikap, skor TOLT dianalisis dengan uji statistik untuk menguji hipotesis penelitian yang diajukan. 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.

## F. Analisis Data

Analisis data 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 data statistik dilakukan dengan menggunakan Program SPSS 17 *for Window* dan dilakukan secara manual dengan menggunakan *Microsoft-Excel 2007*.

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

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data skor *pre test*, *post test*, *N-Gain* berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17 *for window*, yaitu dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hipotesis yang dikemukakan yaitu:

$H_0$  : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Data berdistribusi normal apabila *P-value* lebih besar dari  $\alpha = 0.05$  (Uyanto, 2009).

Hasil pengujian normalitas data kemampuan berpikir kritis dengan Kolmogorow-Smirnow diperoleh hasil bahwa skor *pre test*, *post test* dan *N-Gain* untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Hasil perhitungan uji normalitas data *pre test*, *post test* dan *N-Gain* sikap ilmiah mahasiswa dengan Kolmogorov-Smirnov, diperoleh hasil bahwa skor *pre test* kelas eksperimen tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sedangkan kelas kontrol berdistribusi normal. Skor *post test* dan *N-Gain*

sikap ilmiah kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians antara dua kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama atau berbeda. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17 *for window*. Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 : \sigma_E^2 = \sigma_K^2; H_1 : \sigma_E^2 \neq \sigma_K^2,$$

dengan  $\sigma_E^2$  varian kelas eksperimen dan  $\sigma_K^2$  varian kelas kontrol. Varians dua kelompok dikatakan homogen jika *P-value* lebih besar atau sama dengan  $\alpha = 0,05$  (Uyanto, 2009).

Hasil *Levene's Test* uji homogenitas data *pre test*, *post test* dan *N-Gain* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dengan kelas kontrol adalah homogen. Hasil *Levene's Test* uji homogenitas data *pre test* dan *post test* sikap ilmiah mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen, sedangkan varians dua kelompok untuk *N-Gain* sikap ilmiah tidak homogen.

## 3. Perhitungan gain ternormalisasi

Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran, dihitung dengan menggunakan rumus gain skor ternormalisasi, dengan rumus sebagai berikut.

$$N - \text{Gain} = \left( \frac{S_{\text{Post}} - S_{\text{Pre}}}{S_{\text{Max}} - S_{\text{Pre}}} \right)$$

Kriteria gain ternormalisasi:

Gain tinggi :  $g > 0.7$

Gain sedang :  $0.3 \leq g \leq 0.7$

Gain rendah :  $g < 0.3$

(Meltzer, 2002)

#### 4. Uji hipotesis dengan uji perbedaan dua rerata

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui peningkatan dan juga perbedaan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Uji beda dua rerata dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan skor *pre test*, *post test* dan *N-Gain* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.  $H_0$  diterima  $-Z_{1/2(1-\alpha)} < Z_{hitung} < Z_{1/2(1-\alpha)}$  pada taraf signifikansi  $\alpha=0.05$ . Pengujian rata-rata skor *pre test*, *post test* dan *N-Gain* dilakukan berdasarkan hipotesis statistik berikut ini:

$H_0$  : Tidak ada perbedaan rata-rata skor *pre test*, *post test* dan *N-Gain* antara mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1$  : Ada perbedaan rata-rata skor *pre test*, *post test* dan *N-Gain* antara mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil uji normalitas dan homogenitas data *pre test*, *post test* dan *N-Gain* kemampuan berpikir kritis diketahui bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga uji statistik yang digunakan adalah uji z. Uji z digunakan untuk menguji perbedaan dua rata-rata pada sampel besar ( $N > 30$ ) (Nazir, 2005). Rumus untuk uji z sebagai berikut.

$$Z = \frac{(\bar{X}_E - \bar{X}_K) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_E^2}{n_E} + \frac{s_K^2}{n_K}}}$$

Keterangan :

$\bar{X}_E$  = Skor rata-rata eksperimen

$\bar{X}_K$  = Skor rata-rata kontrol

$S_E^2$  = Varians skor kelompok eksperimen

$S_K^2$  = Varians skor kelompok kontrol

n = Jumlah subyek

(Ruseffendi, 1998)

Dilakukan uji z pada data *post test* sikap ilmiah mahasiswa karena data berdistribusi normal dan homogen. Data *pre test* sikap ilmiah kelas eksperimen tidak berdistribusi normal, demikian juga data *N-gain* sikap ilmiah mahasiswa mempunyai varians yang tidak homogen, sehingga dilakukan uji statistik U Mann-Whitney. Uji statistik U Mann-Whitney dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17 for window.

##### **5. Memprediksi ada tidaknya hubungan antara dua variabel**

Uji hubungan antar dua variabel dilakukan untuk memprediksi ada tidaknya hubungan dan pengaruh suatu variabel bebas berdasarkan variabel terikat. Dalam penelitian ini yang akan dilihat hubungannya adalah pengaruh tes lisan (*oral test*) (variabel bebas) terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa (variabel terikat), serta memprediksi hubungan antara penalaran logis mahasiswa terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Dilakukan uji regresi, korelasi dan determinasi. Uji regresi, korelasi dan determinasi dilakukan dengan menggunakan Program SPSS 17 *for window*. Uji regresi digunakan untuk mengetahui kelinieran data. Selanjutnya dilakukan uji korelasi sehingga akan diperoleh nilai (r) yang menunjukkan lemah atau kuat hubungan antara dua variabel. Setelah diketahui nilai regresi dan korelasinya, kemudian dicari nilai koefisien

determinasinya. Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui besarnya peranan atau pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai koefisien determinasi diperoleh dari kuadrat nilai  $r$  (korelasi) dikalikan 100%. Kriteria untuk melihat besarnya hubungan antara dua variabel adalah sebagai berikut.

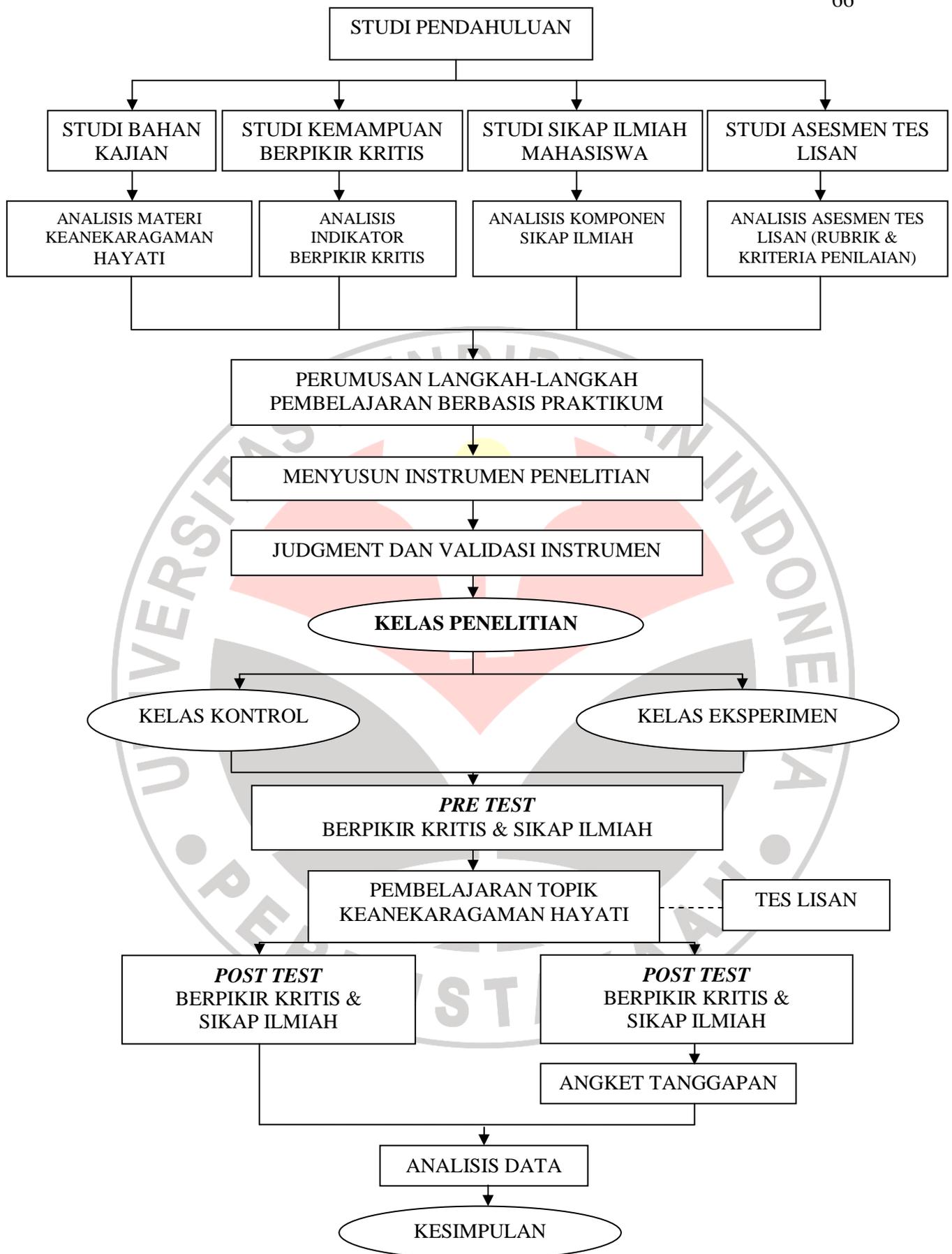
$r = 0.800 - 1.00$	: sangat tinggi	
$r = 0.600 - 0.800$	: tinggi	
$r = 0.400 - 0.600$	: cukup	
$r = 0.200 - 0.400$	: rendah	
$r = 0.00 - 0.200$	: sangat rendah	(Arikunto, 2009)

#### **G. Alur Penelitian**

Penelitian dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan. Penelitian dilatarbelakangi dari hasil observasi di lapangan, serta kajian mendalam tentang variabel yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, dilakukan analisis indikator kemampuan berpikir kritis, indikator sikap ilmiah, analisis pembelajaran topik Keanekaragaman Hayati serta analisis asesmen tes lisan.

● Instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator yang sudah ditetapkan, selanjutnya dilakukan validasi instrumen dan pelaksanaan penelitian. Hasil penelitian diperoleh data yang akan dianalisis dan di uji statistik untuk menguji hipotesis penelitian. Melakukan analisis data dan interpretasi data, yang selanjutnya digunakan untuk menarik kesimpulan.

Alur penelitian ini disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian