

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Definisi Operasional

Untuk menghindari berbagai penafsiran terhadap definisi yang digunakan dalam penelitian ini, maka diberikan penjelasan dari masing-masing variabel sebagai berikut :

1. *e-learning* pada penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan aplikasi *moodle*. Aplikasi *moodle* ini dibuat dan dirancang oleh peneliti yang di dalamnya berisi materi sistem pernapasan, pendalaman materi yang ditunjang dengan gambar, animasi, video, game interaktif, artikel, kuis tentang materi sistem pernapasan serta fasilitas forum dan *chat* yang akan membuat suasana pembelajaran lebih interaktif. Siswa dapat mengunjungi alamat <http://www.new.rayibio.com> untuk mengakses *e-learning* ini, dengan terlebih dahulu diberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) berupa panduan masuk web ini.
2. Pemahaman konsep siswa yang diukur pada penelitian ini berupa hasil tes kemampuan kognitif siswa setelah mendapatkan pengalaman belajar pada konsep sistem pernapasan dengan menggunakan *e-learning*. Pemahaman konsep siswa dijang dengan menggunakan soal-soal kognitif bentuk pilihan ganda yang telah disesuaikan dengan jenjang (ranah kognitif) taksonomi Bloom.
3. Kemampuan berpikir kritis yang diukur pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (Costa, 1985). Kemampuan berpikir kritis pada

penelitian ini akan dijarung melalui pemberian soal berpikir kritis bentuk essay yang mencakup 5 subindikator yaitu:

- a. Mengidentifikasi, merumuskan pertanyaan
 - b. Mampu memberi alasan
 - c. Membuat kesimpulan
 - d. Rekonstruksi argumen
 - e. Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif
4. Tanggapan siswa pada penelitian ini adalah tanggapan siswa setelah melakukan pembelajaran dengan *e-learning*. Respon siswa dijarung dengan menggunakan angket yang diberikan pada minggu ketiga yaitu setelah melaksanakan postes.
5. Tanggapan guru terhadap pembelajaran dengan *e-learning* dijarung melalui wawancara langsung dengan guru biologi yang mengajar di kedua kelas penelitian.

B. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian quasi eksperimen. Metode quasi eksperimen merupakan pengembangan dari *true experimental design*. Metode ini memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. *Quasy experimental design* digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian (Sugiyono, 2009 : 77). Untuk dapat mengetahui hubungan antar

variabel yang digunakan dalam penelitian dapat diketahui melalui sebuah desain penelitian. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Non equivalent Control Group Design* yang menurut Sugiyono adalah sebagai berikut :

Non equivalent Control Group Design

E	T ₁	X	T ₂
K	T ₁	-	T ₂

(Sugiyono, 2009:79)

Ket : E = kelompok eksperimen
 K = kelompok kontrol
 T₁ = pretes
 T₂ = postes
 X = pembelajaran dengan *e-learning*

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009:80). Pada penelitian ini yang menjadi populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII semester Ganjil tahun ajaran 2009/2010 di SMP Negeri 15 Bandung yang terdiri atas 9 kelas.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2009:81). Pada penelitian ini yang menjadi sampel penelitian

adalah kelas VIII H sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII I sebagai kelas kontrol di SMP Negeri 15 Bandung. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2009: 219). Pertimbangan yang digunakan dalam menentukan sampel pada penelitian ini adalah berdasarkan data penguasaan internet pada siswa.

D. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 15 Bandung tahun ajaran 2009/2010 yang beralamat di Jalan Dr. Setiabudhi No. 89 Kecamatan Sukasari, Bandung.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dalam bentuk :

1. Soal tes pemahaman konsep berupa 20 soal tes obyektif dengan empat pilihan jawaban. Tipe soal yang digunakan adalah ranah kognitif jenjang C1 kemampuan mengingat, jenjang C2 kemampuan memahami, sampai pada jenjang C3 kemampuan menerapkan menurut taksonomi Bloom.
2. Soal essay terbuka sebanyak 5 buah, dimana setiap soal mengukur beberapa subindikator kemampuan berpikir kritis yang dikemukakan Ennis (Costa, 1985) seperti yang terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Kemampuan berpikir kritis yang diukur dan penomoran soal tiap subindikator

Indikator	Subindikator	No soal
Memberikan penjelasan singkat	Memfokuskan pertanyaan	1
Membangun keterampilan dasar	Menyesuaikan dengan sumber	2
Membuat inferensi	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	3
Memberikan penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi asumsi	4
Mengatur strategi dan taktik	Memutuskan suatu tindakan	5

3. Angket Siswa

Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini. Kisi-kisi angket terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket Penelitian

No.	Aspek	No. Pernyataan	Jumlah Pernyataan
1	Pembelajaran melalui internet	1	1
2	Tampilan web	5,6,7	3
3	Kemudahan akses	8,9	2
4	Animasi, gambar dan video	2,3,4,14,15,16	6
5	Materi pembelajaran	10,11,12,13,17	5
6	Kesulitan (waktu, biaya)	19,20,21	3
7	Dampak penggunaan web	22,23,24	3
7	Quiz / latihan soal	18,25	2
8	Fasilitas web	26,27,28	2
Total			28

4. Wawancara Guru

Wawancara guru untuk mengetahui tanggapan guru terhadap proses pembelajaran menggunakan *e-learning*. Kisi-kisi pedoman wawancara terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara

No.	Indikator	Jumlah	No. Pertanyaan
1.	Penggunaan <i>e-learning</i>	6	1, 2, 3, 4, 5, 6
2.	Pembelajaran yang biasa dilakukan	2	7, 8
3.	Hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis	3	9, 10, 11

F. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan beberapa tahap, diantaranya :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran di kelas, meliputi:

- a. Melakukan studi kepustakaan dan perumusan masalah.
- b. Penyusunan proposal penelitian dan seminar proposal penelitian
- c. Penyusunan rencana pelaksanaan pengajaran (RPP) dengan topik materi sistem pernapasan manusia sebanyak tiga kali pertemuan.
- d. Membuat dan merancang aplikasi *moodle* sebagai sumber belajar dengan *e-learning*.
- e. Membuat instrumen penelitian dan judgement kepada dosen ahli
- f. Uji coba instrumen dan revisi instrumen berdasarkan hasil uji coba instrumen.

- g. Analisis hasil uji coba instrumen untuk memperoleh validitas, reliabilitas soal, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan taraf serap.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi :

- a. Pertemuan pertama

Pada pertemuan pertama ini, untuk mengetahui pengetahuan awal siswa pada materi sistem pernapasan, terlebih dahulu diberikan pretes untuk kedua kelas penelitian. Pretes tersebut berisi soal penguasaan konsep bentuk obyektif sebanyak 20 soal dan soal bentuk esai kemampuan berpikir kritis sebanyak 5 soal.

Untuk kelas kontrol, guru membagi siswa menjadi 8 kelompok. Guru memberikan bahan diskusi mengenai materi sistem pernapasan kepada siswa untuk didiskusikan dalam kelompoknya. Hasil diskusi tersebut akan di bahas pada pertemuan selanjutnya. Untuk kelas eksperimen, guru memberikan LKS berupa petunjuk atau pedoman kerja untuk sampai ke alamat *website* yang dituju dan melaksanakan aktivitas pembelajaran. Guru memberikan pengenalan mengenai proses pembelajaran *e-learning* yang akan dilakukan di dalam *website*. Siswa diperkenalkan mengenai *e-learning*, dan materi-materi yang harus mereka pelajari. Siswa juga diberi pelatihan cara mengakses materi, menjawab latihan soal, mengikuti zona *chat*, dan mengikuti forum diskusi yang terdapat di dalam *web*. Selanjutnya siswa diberikan tugas untuk mempelajari materi pelajaran

mengenai konsep sistem pernapasan manusia yang ada di dalam *website* dan mengerjakan tugas berupa latihan soal yang ditugaskan di *website*.

b. Pertemuan kedua

Untuk kelas kontrol, pada pertemuan ini siswa belajar dengan menggunakan multimedia yaitu *power point*. Siswa juga melakukan diskusi mengenai tugas pada pertemuan pertama. Selanjutnya siswa diberikan tugas untuk membaca materi selanjutnya pada pertemuan ketiga.

Pada kelas eksperimen, setelah siswa melakukan pembelajaran di *web* selama 1 minggu, selanjutnya siswa melakukan diskusi kelas pada pertemuan kedua. Bahan diskusi pada pertemuan kedua ini mengacu pada tugas individu yang terdapat di dalam *web*. Pada pertemuan kedua ini terlihat perkembangan materi yang sudah dipelajari oleh siswa. Diskusi kelas dipimpin oleh guru (peneliti) dan proses diskusi yang berlangsung diarahkan kepada bagaimana para siswa mengemukakan pendapatnya dan menanyakan kesulitan-kesulitan yang terdapat dalam pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan siswa secara mandiri.

Selain mengacu pada tugas individu, diskusi ini juga membahas mengenai pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh siswa di dalam *website* melalui forum maupun *aplikasi chatting*. Pertanyaan tersebut dapat mengenai pemahaman materi maupun kesulitan-kesulitan yang ditemukan dalam proses pembelajaran.

c. Pertemuan ketiga

Pada kelas kontrol, setelah guru menampilkan slide terakhir materi sistem pernapasan, guru membimbing siswa untuk menyamakan persepsi tentang materi yang telah dipelajari dan memberikan kesempatan bertanya kepada siswa. Pada kelas eksperimen, setelah siswa mengakses materi dari *web*, guru membimbing siswa untuk menyamakan persepsi mengenai materi yang telah dipelajari. Setelah menyamakan persepsi baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen dilakukan postes. Selanjutnya dilakukan pemberian angket kepada seluruh siswa untuk menjangring respon siswa dan wawancara terhadap guru yang bersangkutan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap pembelajaran pada konsep sistem pernapasan yang dilakukan melalui *e-learning*.

G. Teknik Pengolahan Data

1. Pengolahan data hasil uji coba soal

a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud (Arikunto, 2006: 168). Validitas suatu soal menurut Arikunto (2005: 72) dapat dihitung dengan rumus:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan: r_{XY} = koefisien korelasi = validitas item
 $\sum X$ = jumlah skor seluruh siswa pada item tersebut
 $\sum Y$ = jumlah skor total seluruh siswa pada test
 N = jumlah seluruh siswa
 X = skor tiap siswa pada item tersebut
 Y = skor total tiap siswa

Selanjutnya hasil validitas tersebut diinterpretasikan menggunakan kriteria besarnya validitas seperti pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Indeks validitas soal

Rentang	Kriteria
0.80 – 1.00	sangat tinggi
0.60 – 0.79	Tinggi
0.40 – 0.59	Cukup
0.20 – 0.39	Rendah
0.00 – 0.19	sangat rendah

(Arikunto, 2005: 75)

Dari hasil uji coba butir soal diperoleh berbagai validitas butir soalnya. Soal dengan validitas rendah direvisi dengan cara merumuskan pokok soal (*stem*) dengan jelas dan diperbaiki option jawaban agar option homogen, baik dari segi isi maupun kalimat. Rekapitulasi hasil perhitungan validitas dapat dilihat pada Tabel 3.5 di bawah ini :

Tabel 3.5 Rekapitulasi hasil perhitungan validitas butir soal

	Kriteria	No. Soal	Jumlah Soal		Kriteria	No. Soal	Jumlah Soal
	PK	Sangat tinggi	-		-	KBK	Sangat tinggi
Tinggi		-	-	Tinggi	3, 6, 8, 9, 10		5
Cukup		2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 27, 28	18	Cukup	2		1
Rendah		1, 7, 12, 18, 19, 22,	6	Rendah	1, 4, 5		3
Sangat rendah		3, 20, 25, 26, 29, 30	6	Sangat rendah	-		-

Keterangan : PK = Pemahaman Konsep
KBK = Kemampuan Berpikir Kritis

b. Reliabilitas

Uji reliabilitas soal dilakukan untuk mengetahui terpercayanya tidaknya soal yang digunakan. Suatu tes dikatakan reliabel jika memiliki tingkat kepercayaan tinggi yang akan memberikan hasil yang ajeg jika digunakan di waktu yang berbeda. Untuk menguji Reliabilitas butir soal pilihan ganda digunakan rumus K-R 21 berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right)$$

keterangan : k = banyaknya butir soal
M = rata-rata skor seluruh butir
Vt = varians total

(Arikunto , 2005: 103)

Untuk menguji reliabilitas butir soal uraian menggunakan rumus Alpha berikut :

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas soal yang dicari
 $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap item
 σ_t^2 = Varians soal

(Arikunto , 2005: 109)

Selanjutnya hasil reliabilitas tersebut diinterpretasikan menggunakan kriteria besarnya reliabilitas seperti pada Tabel 3.6 berikut :

Tabel 3.6 Kriteria Reliabilitas

Rentang	Kategori
0,00-0,20	Reliabilitas soal sangat rendah
0,20-0,40	Reliabilitas soal rendah
0,40-0,60	Reliabilitas soal cukup
0,60-0,80	Reliabilitas soal tinggi
0,80-1,00	Reliabilitas soal sangat tinggi

(Arikunto, 2003 : 109)

Hasil uji coba instrumen menunjukkan bahwa nilai reliabilitas soal pilihan ganda adalah 0,95 (sangat tinggi) dan kemampuan berpikir kritis adalah 0.62 (tinggi).

c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda digunakan rumus menurut Arikunto (2005: 213) sebagai berikut :

$$D = \frac{E_A}{J_A} - \frac{E_B}{J_B} = P_A - P_B$$

keterangan :

D = Indeks diskriminasi

J = Jumlah seluruh peserta tes

JA = Jumlah peserta kelompok atas

JB = Jumlah peserta kelompok bawah.

BA = Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab soal tersebut dengan betul.

BB = Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab soal tersebut dengan betul.

PA = proporsi kelompok atas yang menjawab benar.

PB = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar.

Indeks diskriminasi mengenai daya pembeda sama halnya seperti indeks diskriminasi pada taraf kesukaran, hanya saja pada daya pembeda, terdapat tanda negatif (-). Tanda negatif ini digunakan jika soal terbalik menunjukkan kualitas testee (Arikunto, 2005: 211)

-1.00 \longleftrightarrow **0.00** \longleftrightarrow **1.00**

daya pembeda daya pembeda daya pembeda
negatif rendah tinggi

Daya pembeda yang diperoleh diterpretasikan ke dalam kriteria daya pembeda yang terdapat pada Tabel 3.7 berikut :

Tabel 3.7 Klasifikasi indeks daya pembeda soal

Rentang	Kriteria
D	negatif
D : 70 – 100	sangat tinggi
D : 40 – 69	Tinggi
D : 20 – 39	Cukup
D : 0 – 19	Rendah

(Arikunto, 2005: 218)

Dari hasil uji coba instrumen diperoleh berbagai daya pembeda dari setiap butir soal. Soal dengan daya pembeda rendah direvisi dengan cara memperbaiki kalimat pada soal dan option jawaban. Adapun rekapitulasi hasil perhitungan daya pembeda setiap butir soal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.8 di bawah ini :

Tabel 3.8 Rekapitulasi hasil perhitungan daya pembeda soal

	Kriteria	No. Soal	Jumlah Soal		Kriteria	No. Soal	Jumlah Soal
	PK	Negatif	20, 26, 29		3	KBK	Negatif
Sangat tinggi		4	1	Sangat tinggi	-		-
Tinggi		2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 21, 23, 24, 28	14	Tinggi	6		1
Cukup		1, 7, 10, 15, 17, 19, 22, 27	8	Cukup	3, 7, 8, 9, 19		5
Rendah		3, 18, 25, 30	4	Rendah	1, 2, 4, 5		4

d. Taraf kesukaran

Sebuah soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Jika soal terlalu mudah tidak akan merangsang siswa untuk memecahkan soal tersebut, sedangkan jika soal terlalu susah akan menyebabkan keputusasaan pada siswa yang mengakibatkan menurunnya keinginan siswa untuk mencoba lagi. Rumus mencari indeks kesukaran adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{JS}$$

keterangan : P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal tersebut dengan betul.

JS = Jumlah seluruh peserta tes

(Arikunto , 2005: 208)

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.9 berikut :

Tabel 3.9 Klasifikasi indeks kesukaran

Rentang	Kriteria
0.10 – 0.30	Sukar
0.30 – 0.70	Sedang
0.70 – 1.00	mudah

(Arikunto, 2005 : 210)

Besarnya indeks kesukaran antara 0.00 sampai dengan 1.00. Soal yang mendekati indeks 0.00 diartikan soal itu sukar. Dan soal yang mendekati nilai 1.00 diartikan soal itu terlalu mudah.

Hasil uji coba instrumen pada setiap butir soal diperoleh berbagai tingkat kesukaran. Rekapitulasi hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.10 di bawah ini :

Tabel 3.10 Rekapitulasi hasil perhitungan tingkat kesukaran

PK	Kriteria	Nomor soal	Jumlah soal	KBK	Kriteria	Nomor soal	Jumlah soal
	Sukar	27	1		Sukar	-	-
Sedang	2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 21, 23, 25, 28	16	Sedang	4, 6, 8, 9, 10	5		
Mudah	1, 3, 5, 8, 13, 15, 17, 20, 22, 24, 26, 29, 30	13	Mudah	1, 2, 3, 5, 7	5		

e. Pola jawaban soal

Pola jawaban soal ini menganalisis mengenai sebaran jawaban pada soal pilihan ganda. Dari pola jawaban soal ini dapat diketahui apakah setiap option jawaban memiliki pengecoh (distractor) yang baik atautkah tidak. Sebuah pengecoh dikatakan baik jika memiliki kemiripan jawaban dengan yang benar sehingga memiliki daya tarik yang besar untuk dipilih oleh siswa yang kurang memahami konsep. Sedangkan pengecoh dikatakan jelek jika terlalu jauh dari jawaban yang benar. Suatu pengecoh dapat dikatakan berfungsi dengan baik jika dipilih paling sedikit 5% oleh pengikut tes (Arikunto, 2005 : 220).

f. Daya Serap

Daya serap atau taraf serap berguna sebagai umpan balik (*feedback*) untuk perbaikan pengajaran yang akan dilaksanakan kemudian. Dengan menggunakan taraf serap siswa, dapat diketahui materi atau konsep-konsep mana yang telah

dikuasai dan yang belum dikuasai. Taraf serap sebagai persentase penguasaan siswa terhadap materi pelajaran yang telah dipelajarinya. Taraf serap bidang studi adalah taraf suatu mata pelajaran tertentu yang diberikan dalam suatu kelas. Taraf serap ini ditentukan melalui taraf serap setiap pokok atau sub pokok bahasan dalam mata pelajaran tersebut yang diperoleh dengan menentukan rata-rata persentase jawaban benar dari semua soal yang disajikan yang berkaitan dengan pokok atau sub pokok bahasan tersebut. Adapun rumus yang digunakan adalah (Nurbadriah, 2007 : 49):

$$TS = \frac{X_{tb}}{SMI_b \times JS} \times 100\%$$

Keterangan :

TS = Taraf Serap

X_{tb} = Jumlah jawaban siswa (Skor) Benar

SMI_b = Skor Maksimal Item

JS = Jumlah siswa

Agar lebih jelas, disajikan rekapitulasi analisis instrumen seperti terlihat dalam Tabel 3.11 dan 3.12 berikut ini :

2. Pengolahan Data Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis

Data pemahaman konsep siswa diperoleh dari nilai pretes, postes, dan nilai gain siswa. Data kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari hasil pretes dan postes siswa. Data tersebut dikumpulkan kemudian diolah dengan cara sebagai berikut :

a. Menghitung skor mentah menjadi nilai

1). Pemahaman Konsep

Untuk menghitung skor mentah menjadi sebuah nilai digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ tiap siswa} = \frac{\text{jumlah skor jawaban siswa}}{\text{jumlah skor jawaban maksimal}} \times 100\%$$

(Arikunto, 2005 : 236)

Nilai yang diperoleh dikategorikan seperti pada Tabel 3.13 berikut :

Tabel 3.11 Kategori nilai

Nilai	Keterangan	Simbol
80 – 100	Baik Sekali	A
66 - 79	Baik	B
56 - 65	Cukup	C
40 - 55	Kurang	D
30 - 39	Gagal	E

(Arikunto, 2005 : 245)

a) Pengolahan Nilai Gain

Data pretes dan postes yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk mencari gain. Gain digunakan untuk melihat peningkatan hasil belajar setelah proses pembelajaran. Gain dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Gain} = \text{nilai postes} - \text{nilai pretes}$$

2). Kemampuan berpikir kritis

- a) Pemberian skor pada hasil pretes dan postes untuk setiap butir soal berpikir kritis
- b) Menghitung skor total pretes dan postes dari seluruh butir soal essay kemampuan berpikir kritis untuk setiap siswa

- c) Merubah skor mentah siswa menjadi nilai dengan skala 100
- d) Menghitung skor total siswa pada tiap sub indikator. Selanjutnya skor tersebut dirubah ke dalam persentase dengan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor total siswa tiap sub indikator}}{\text{Skor maksimum siswa tiap sub indikator}} \times 100\%$$

- e) Menentukan persentase nilai berpikir kritis siswa pada tiap subindikator untuk melihat kategori kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Depdikbud (1987) seperti pada Tabel 3.14 berikut :

Tabel 3.12 Kategori kemampuan berpikir kritis

Harga (%)	Tafsiran
80-100	Baik sekali
60-79	Baik
40-59	Sedang
20-39	Buruk
0-19	Buruk sekali

b. Uji prasyarat

- 1) Uji normalitas, dengan tahapan sebagai berikut :
- Mencari rata – rata.
 - Mencari deviasi standar.
 - Membuat daftar frekuensi observasi dan frekuensi ekspektasi.
- (1) Menentukan banyak kelas, dengan rumus :

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

- (2) Menentukan panjang kelas, dengan rumus :

$$p = r / k$$

rentang (r) = data terbesar – data terkecil.

- (3) Mentabulasikan frekuensi skor dalam bentuk tabel dibawah ini :

Keterangan :

O_i = frekuensi observasi

B_k = batas kelas

Z = transformasi normal standar dari batas kelas

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{ds}$$

L = luas tiap kelas interval

E_i = frekuensi ekspektasi ($n \times L$)

(4) Menghitung nilai (χ^2) chi kuadrat dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Nurgana, 1985 : 9)

(5) Menentukan derajat kebebasan (db) :

$$db = k - 3$$

(6) Menentukan normalitas

(a) $\chi^2_{hitung} <$ dari χ^2_{tabel} , populasi berdistribusi normal.

(b) $\chi^2_{hitung} \geq$ dari χ^2_{tabel} , populasi tidak berdistribusi normal.

2) Uji homogenitas, dengan tahapan sebagai berikut :

a) Menentukan varians terbesar dan terkecil

b) Menguji dengan uji F

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

3) Uji Hipotesis

a) Uji hipotesis data hasil belajar dihitung dengan menggunakan uji Z, dengan

rumus :

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

(Sudjana, 2001 : 241)

Keterangan :

 \bar{x} = Nilai rata-rata sampel

s = varians

n = jumlah sampel

Dari perhitungan didapatkan Z hitung yang akan dibandingkan dengan Z tabel :

$Z_{0,5-\alpha}$ seperti berikut :

- (1) Z hitung \leq Z tabel, hipotesis ditolak
 - (2) Z hitung $>$ Z tabel, hipotesis diterima.
- b) Uji hipotesis data kemampuan berpikir kritis dihitung dengan menggunakan uji Wilcoxon dengan langkah sebagai berikut :
- (1) Mencari median, dengan menggunakan tes median.
 - (2) Membuat daftar rank.
 - (3) Menentukan nilai W dari jumlah terkecil kelompok negatif atau positif seperti berikut :
 - (a) $W_{hitung} > W_{tabel}$, maka hipotesis diterima.
 - (b) $W_{hitung} \leq W_{tabel}$, maka hipotesis ditolak.

Untuk melihat tingkat ketuntasan belajar siswa maka nilai skor siswa selanjutnya dibandingkan dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM). Kriteria ketuntasan minimal pada konsep sistem pernapasan manusia pada mata pelajaran biologi di sekolah tersebut adalah sebesar 60 ($KKM \geq 60$). Maka pada nilai minimal 60, siswa dapat dikatakan tuntas.

3) Angket Siswa

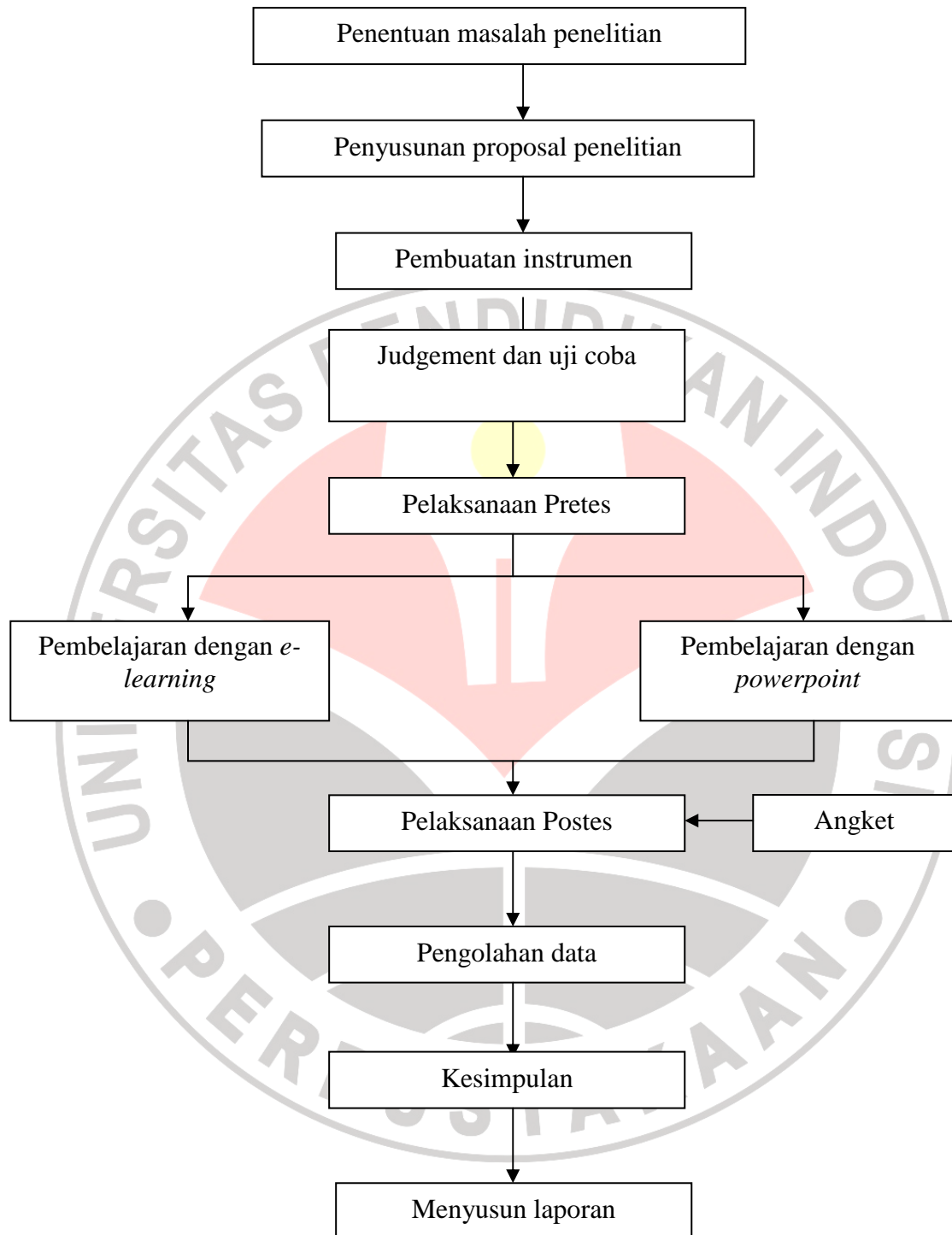
Jumlah siswa yang menyatakan sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju pada setiap pernyataan diolah dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Tanggapan siswa dideskripsikan berdasarkan hasil persentase yang diperoleh pada tiap pernyataan. Jumlah persentase siswa yang menyatakan setuju dan sangat setuju dinyatakan sebagai respon positif, sedangkan jumlah persentase siswa yang menyatakan tidak setuju dan sangat tidak setuju dinyatakan sebagai respon negatif.

4) Wawancara Guru

Jawaban guru pada setiap pertanyaan yang diajukan terkait pembelajaran *e-learning*, yang telah dijarung melalui wawancara kemudian langsung dideskripsikan.



Gambar 3.1 Alur Penelitian