

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Untuk menyamakan persepsi terhadap variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini, maka perlu adanya definisi operasional untuk menghindari kekeliruan maksud dan tujuan yang ingin dicapai.

1. *E-book* berformat PDF yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sumber belajar berupa buku dalam versi elektronik yang dikemas dengan format PDF dan disisipi teks, gambar dan bagan.
2. *E-book* berformat flash yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sumber belajar berupa buku dalam versi elektronik dikemas dengan format flash yang disisipi oleh multimedia sehingga *e-book* tersebut dapat lebih menarik. Komponen multimedia yang dimaksud seperti audio, gambar, animasi, video serta latihan soal.
3. Penguasaan konsep yang dimaksud pada penelitian ini adalah penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan *e-book* berformat flash maupun *e-book* berformat PDF. Penguasaan konsep ini didapat dari nilai *pretest* dan *posttest*.

#### B. Metode dan Desain Penelitian

##### 1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *Quasy Experimental* (Wiersma, 1995 :139), penelitian ini dilakukan pada dua kelompok dengan

perlakuan yang berbeda, yaitu pada kelompok eksperimen 1 diberi perlakuan berupa penggunaan *electronic-book* berformat PDF sebagai sumber belajarnya, sedangkan pada kelompok eksperimen 2 diberi *electronic-book* berformat flash sebagai sumber belajar.

## 2. Desain Penelitian

Adapun desain penelitian dalam penelitian ini adalah *Pretest- posttest non equivalent multiple group design* (Wiersma, 1995: 143) **yaitu desain yang tidak melakukan acak dalam pengambilan sampelnya**. Desain ini dilakukan dengan mengelompokkan objek penelitian menjadi dua kelompok (kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2) yang mendapat perlakuan yang berbeda. Kelompok eksperimen 1 menggunakan *electronic-book* berformat PDF sedangkan kelompok eksperimen 2 memakai *electronic-book* berformat flash dalam pembelajaran sistem ekskresi. Secara umum desain penelitian yang akan digunakan dapat digambarkan sebagai berikut:

O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
-----		
O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

(Wiersma, 1995: 143)

Keterangan :

- O<sub>1</sub> = *Pretest* pada kelas eksperimen 1
- O<sub>2</sub> = *Posttest* pada kelas eksperimen 1
- O<sub>3</sub> = *Pretest* pada kelas eksperimen 2
- O<sub>4</sub> = *Posttest* pada kelas eksperimen 2
- X<sub>1</sub> = Perlakuan dengan menggunakan *e-book* berformat PDF
- X<sub>2</sub> = Perlakuan dengan menggunakan *e-book* berformat Flash

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 11 Bandung tahun ajaran 2009/2010. Kelas XI IPA yang ada seluruhnya berjumlah 5 kelas.

### **2. Sampel**

Dalam penelitian ini sampel diambil dua kelas. Dua kelas tersebut dijadikan kelas eksperimen dengan perlakuan yang berbeda pada masing-masing kelas. Kedua sampel tersebut adalah siswa kelas XI IPA semester 2 SMA Negeri XI Bandung dengan jumlah siswa sekitar 71 orang.. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2008). Salah satu alasannya didasarkan pada kriteria sampel yang harus dipenuhi dalam penelitian ini yaitu kelas dengan siswa yang memiliki kemampuan yang lebih dalam penggunaan komputer dan terbiasa dalam penggunaan komputer.

## **D. Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 11 Kota Bandung tahun ajaran 2009/2010. SMA ini sudah memiliki fasilitas yang cukup memadai untuk dijadikan sekolah penelitian *electronic-book* karena memiliki sarana dan prasarana yang cukup lengkap seperti lab komputer.

## E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh sejumlah data penelitian. Dalam sejumlah penelitian, data mempunyai kedudukan yang sangat penting karena merupakan penggambaran variabel yang diteliti serta berfungsi sebagai alat pembuktian hipotesis. Mutu penelitian sangat ditentukan dari benar tidaknya data yang diperoleh, sedangkan benar tidaknya data ditentukan dari baik tidaknya instrumen pengumpul data. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu *tes* dan *non tes*.

### 1. Test

Instrumen berupa tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa soal pilihan ganda sebanyak 30 soal dengan butir pilihan sebanyak 5 butir, digunakan untuk mengetahui kemampuan peningkatan penguasaan konsep siswa pada konsep sistem ekskresi. Tes ini diberikan sebelum dan sesudah dilakukannya pembelajaran. Sebelumnya tes telah melalui tahapan *judgment* dan ujicoba terlebih dahulu. Instrument yang *dijudgment* dan diujicobakan berjumlah 60 soal. *Judgment* soal dilakukan oleh para ahli dibidangnya. Tahapan uji coba tes diberikan kepada siswa yang telah mendapatkan pengetahuan mengenai sistem ekskresi sebelumnya. Setelah instrumen diuji cobakan kemudian instrumen tersebut diolah dengan menguji validitas, reliabilitas, daya pembeda soal, tingkat kesukaran untuk dipilih sebanyak 30 soal yang akan digunakan untuk dijadikan tes untuk penelitian ini. Untuk lebih jelasnya mengenai instrumen penelitian yang digunakan sebagai tes dapat dilihat dari Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrument Penelitian

No.	Indikator	Jenjang				Nomor soal
		C1	C2	C3	C4	
1.	Menjelaskan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi	1				1
2	Menjelaskan organ-organ yang termasuk sistem ekskresi	1	1			2,3
3	Menjelaskan struktur dan fungsi ginjal	2	2			4,5,6,7
4	Menjelaskan proses pembentukan urine		2		2	8,9,10,11
5	Menjelaskan struktur dan fungsi paru-paru sebagai alat ekskresi		1			12
6	Menjelaskan struktur dan fungsi hati sebagai alat ekskresi		1			13
7	Menjelaskan struktur dan fungsi kulit sebagai alat ekskresi		2		1	14,15,16
8	Mengidentifikasi penyakit/gangguan pada alat ekskresi manusia	1	3	2	5	17,18,19,20,21,22,23,24, 25,26,28
9	Menjelaskan keterkaitan struktur, fungsi organ sistem ekskresi pada hewan tertentu	3				27,29,30
Jumlah		8	12	2	8	30

## 2. Angket siswa (*non test*)

Angket ini digunakan untuk mengetahui lingkungan pembelajaran siswa baik pada kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 pada saat pembelajaran biologi khususnya pada materi sistem ekskresi yang menggunakan sumber belajar berupa *e-book*. Angket yang digunakan diadopsi dari angket yang telah baku yaitu CLES (*Constructivist Learning Environment Survey*) yang dikembangkan oleh Taylor *et al.* yang mengandung lima aspek lingkungan pembelajaran berdasarkan

prinsip konstruktivisme, yaitu relevansi pribadi (*personal relevance*), ketidakpastian (*uncertainty involves*), kritik (*critical voice*), keterlibatan siswa (*shared control*), negosiasi siswa (*student negotiation*). Angket ini sebelumnya digunakan oleh Yulianti (2006) dan Atmin (2007) dengan kelima aspek yang sama. Setiap aspek angket mengandung enam pertanyaan. Seluruh pertanyaan berjumlah 30 pertanyaan dengan struktur sedemikian rupa (dilampirkan). Dari seluruh pertanyaan mengandung dua pertanyaan negatif dan sisanya merupakan pertanyaan positif. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini:

**Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket Lingkungan Pembelajaran Berdasarkan Konstruktivisme**

No.	Aspek-aspek	Nomor pernyataan		Jumlah
		Positif	Negatif	
1	relevansi pribadi ( <i>personal relevance</i> )	1,2,3,4,5	6	6
2.	ketidakpastian ( <i>uncertainty involves</i> )	8,9,10,11,12	7	6
3.	kritik ( <i>critical voice</i> )	13,14,15,16,17,18	-	6
4.	Keterlibatan siswa ( <i>shared control</i> )	19,20,21,22,23,24	-	6
5.	negosiasi siswa ( <i>student negotiation</i> )	25,26,27,28,29,30	-	6
Jumlah		28	2	30

Masing-masing pertanyaan mengandung bobot empat kategori, yaitu : tidak pernah (TP), jarang (JR), sering (SR), selalu (SL). Masing-masing kategori tersebut memiliki skor sebagai berikut:

Tidak pernah = 1

Jarang = 2

Sering = 3

Selalu = 4

Setiap pernyataan negatif memiliki skor terbalik dari pernyataan positif sebagai berikut:

Tidak pernah = 4

Jarang = 3

Sering = 2

Selalu = 1

Skor tidak mutlak berurutan antara 1 sampai 4, tetapi tergantung pada hasil analisis setiap item. Dari hasil analisis setiap item, sebagian pernyataan tidak dapat digunakan karena ada persamaan dari jumlah skor perkategori. Pernyataan tersebut tidak dipakai dalam pengolahan selanjutnya. Lebih jelasnya penulis cantumkan hasil penilaian atau skor berikut ini:

**Tabel 3.3 Hasil Penskoran Setiap Pernyataan**

No. Soal	Jumlah siswa yang menjawab				Skor
	TP	JR	SR	SL	
1.	4	14	30	23	0, 1, 2, 4
2.	3	17	27	24	0, 1, 2, 4
3.	5	13	27	26	0, 1, 2, 4
4.	6	11	29	25	0, 1, 2, 4
5.	27	22	13	9	0, 1, 3, 3 (gagal)
6.	6	12	27	25	0, 1, 2, 4
7.	6	12	28	25	0, 1, 2, 4
8.	7	12	27	27	0, 1, 2, 4
9.	35	28	5	3	0, 1, 3, 3 (gagal)
10.	37	30	4	0	0, 1, 3, 3 (gagal)
11.	7	10	28	26	0, 1, 2, 4
12.	33	26	9	3	0, 1, 3, 3 (gagal)
13.	6	10	29	26	0, 1, 2, 4
14.	25	35	5	4	0, 1, 3, 3 (gagal)
15.	5	11	30	25	0, 1, 2, 4
16.	7	10	28	26	0, 1, 2, 4
17.	4	15	28	24	0, 1, 2, 4
18.	7	10	28	26	0, 1, 2, 4
19.	6	11	27	27	0, 1, 2, 4
20.	46	23	2	0	0, 1, 3, 3 (gagal)

No. Soal	Jumlah siswa yang menjawab				Skor
	TP	JR	SR	SL	
21.	46	23	2	0	0, 1, 3, 3 (gagal)
22.	28	39	3	1	0, 1, 3, 3 (gagal)
23.	7	10	28	26	0, 1, 2, 4
24.	26	32	9	4	0, 1, 3, 3 (gagal)
25.	6	12	28	25	0, 1, 2, 4
26.	23	32	12	4	0, 1, 3, 3 (gagal)
27.	5	10	30	26	0, 1, 2, 4
28.	5	14	27	25	0, 1, 2, 4
29.	7	9	29	26	0, 1, 2, 4
30.	5	10	30	26	0, 1, 2, 4

Setelah memperoleh pernyataan mana saja yang akan diolah, maka perhitungan dilanjutkan dengan menghitung rata-rata skor masing-masing kelas kemudian rata-rata nilai tersebut dibandingkan. Perhitungan skor ini dilakukan untuk angket awal yang diberikan sebelum pembelajaran dengan menggunakan *e-book* dan angket akhir yang diberikan setelah pembelajaran dengan menggunakan *e-book*.

## F. Prosedur Penelitian

### 1. Tahap persiapan

- Menganalisis materi, merumuskan masalah, dan tujuan penelitian.
- Melakukan studi kepustakaan.
- Penyusunan proposal penelitian.
- Melakukan perbaikan atau revisi proposal penelitian dengan bimbingan dosen pembimbing.
- Pelaksanaan seminar proposal penelitian.
- Membuat *electronic book* berdasarkan pada acuan beberapa sumber belajar yang digunakan di sekolah dan beberapa sumber belajar tambahan.



- g. Melakukan perbaikan atau revisi *electronic book* yang telah dibuat berdasarkan saran dosen pembimbing terhadap tampilan maupun kesesuaian tampilan dengan materi dalam *electronic book*.
- h. Membuat instrumen penelitian berupa soal *pretest* dan *posttest* dan angket.
- i. Konsultasi instrumen penelitian kepada pembimbing.
- j. Revisi instrumen penelitian.
- k. Mengurus surat perizinan penelitian.
- l. Uji coba instrumen.
- m. Analisis instrumen hasil uji coba.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan ini meliputi :

- a. Menentukan kelas yang akan dijadikan sampel penelitian.
- b. Memberikan *pretest* kepada siswa untuk mengetahui pengetahuan awal mengenai penguasaan konsep siswa.
- c. Memberikan angket awal untuk mengetahui lingkungan pembelajaran sebelum penggunaan *e-book*.
- d. Melaksanakan proses belajar mengajar berdasarkan skenario pembelajaran yang ada dengan sumber belajar berupa *electronic book*.
- e. Memberikan *posttest* kepada siswa untuk mengetahui kemampuan penguasaan konsep akhir siswa. Soal yang diberikan sama dengan soal saat *pretest*.
- f. Memberikan angket akhir untuk mengetahui lingkungan pembelajaran setelah penggunaan *e-book*. Angket yang diberikan sama pada saat angket awal.

### 3. Tahap Akhir

Tahap akhir ini meliputi :

- a. Mengolah data penelitian.
- b. Menganalisis dan membahas data penelitian.
- c. Menarik kesimpulan.

### G. Teknik Pengumpulan Dan Pengolahan Data

#### 1. Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui penguasaan konsep siswa terhadap materi sistem ekskresi yang diaring melalui tes pilihan ganda.
- b. Untuk mengetahui lingkungan pembelajaran siswa maka diberikan angket. Angket yang digunakan diadopsi dari angket yang telah baku yaitu CLES (*Constructivist Learning Environment Survey*) yang dikembangkan oleh Taylor *et al.*

#### 2. Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

##### a. Mengolah Skor dan Nilai Hasil Belajar

Pengolahan nilai tes dalam bentuk pilihan ganda menggunakan rumus :

$$S = \frac{B}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

S = nilai yang diperoleh

B = skor/jumlah jawaban yang benar

N = banyak butir soal

Data yang akan diolah adalah data *pretest*, *posttest*. Adapun tahapan dari pengolahan data tersebut terdiri dari dua tahap, yaitu uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas yang diuraikan sebagai berikut.

### 1.) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians-variens dalam populasi tersebut homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan pada hasil *pretes* dan *postest* kedua kelas untuk mengetahui apakah kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 memiliki kemampuan rata-rata yang sama atau tidak. Uji homogenitas ini dilakukan dengan uji F.

$$F = \frac{s^2b}{s^2k}$$

Keterangan:

$s^2b$  = variansi yang lebih besar

$s^2k$  = variansi yang lebih kecil

(Sudjana, 2005: 303)

Nilai  $F_{hitung}$  dibandingkan dengan nilai  $F_{tabel}$ . Apabila nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka variansi homogen.

### 2.) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan dengan menggunakan uji *Chi-Kuadrat* ( $\chi^2$ ) dengan langkah-langkah sebagai berikut (Sudjana, 2005).

a) menentukan rentang skor (r)

$$r = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

b) menentukan banyaknya kelas interval (k) dengan rumus:

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (n = \text{banyaknya data})$$

c) menentukan panjang interval (p) dengan rumus:

$$p = \frac{r}{k}$$

d) menentukan mean ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku (SD)

e) menentukan luas tiap interval (L) dari tabel kurva normal berdasarkan nilai z

f) menentukan frekuensi yang diharapkan ( $E_i$ ) dengan rumus:

$$E_i = \sum f \times L$$

g) menentukan frekuensi pengamatan ( $O_i$ )

h) menentukan nilai *Chi-Kuadrat* ( $\chi^2$ ) dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

i) membandingkan nilai  $\chi^2_{\text{hitung}}$  dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$ , dengan kriteria sebagai berikut:

a) Bila  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ , maka disimpulkan bahwa data tabel berdistribusi normal.

b) Bila  $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$ , maka disimpulkan bahwa data tabel tidak berdistribusi normal.

### 3.) Melakukan Uji Hipotesis terhadap *Pretest* dan *Posttest*

Uji beda dilakukan dengan menggunakan Uji *U Mann-Whitney* yang dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 memiliki perbedaan pengetahuan awal mengenai konsep sistem ekskresi. Uji ini termasuk kedalam uji non parametrik. Langkah-langkah manual dalam pengujian uji *U Mann-Whitney* dilakukan sebagai berikut: (1) menyusun data dari urutan yang terbesar ke yang terkecil, (2) menentukan rangking, untuk semua nilai data

dalam semua kelompok; jika terdapat data yang sama maka ranking yang diberikan merupakan hasil dari pembagian hasil kali ranking awal dengan jumlah dengan dibagi jumlah data. (3) Menentukan jumlah data (n) perkelompok dan jumlah total data (N), (4) menentukan jumlah ranking ( $R_n$ ), (5) menentukan nilai  $U$  dan  $U'$ .

**Tabel 3.4. Rumus-rumus Uji  $U$  Mann-Whitney**

$U = n_2n_1 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$	i	$U' = n_2n_1 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$	ii
---	---	--	----

(Sumber: Zar, 1999: 147)

Keterangan : i. Rumus penentuan nilai  $U$  ii. Rumus penentuan nilai  $U'$

Tabel nilai kritis untuk  $U$  Mann-Whitney hanya dapat digunakan untuk sampel yang kecil yaitu 20. Untuk data dengan sampel yang lebih besar langkah perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan nilai  $Z$  dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{U' - \mu U}{\sigma U}$$

(Sumber: Zar, 1999: 147)

Nilai  $U'$ ,  $\mu U$ , dan  $\sigma U$  didapat dengan rumus yang tersaji dalam Tabel 3.5 berikut ini :

**Tabel 3.5 Tabel Rumus-Rumus Nilai  $Z$  untuk Uji  $U$  Mann Whitney**

$U' = n_1n_2 - U$	I	$\mu U = \frac{n_1n_2}{2}$	Ii	$\sigma U = \sqrt{\frac{n_1n_2(N+1)}{12}}$	Iii
-------------------	---	----------------------------	----	--	-----

(Sumber: Zar, 1999: 147)

Keterangan :  $n_1$  : jumlah sampel 1;  $n_2$  : jumlah sampel 2 ;  $N$  :  $n_1 + n_2$

#### 4.) Melakukan Perhitungan Nilai Siswa Berdasarkan Materi

Hasil perhitungan uji hipotesis menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pengetahuan konsep antara pengguna *e-book* berformat PDF dan flash. Oleh karena itu dilakukan analisis jawaban siswa berdasarkan materi. Analisis tersebut dilakukan untuk melihat pengaruh multimedia yang disisipkan dalam *e-book* berformat flash. Perhitungan tersebut didapat dari rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ nilai per soal} = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab benar}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

Setelah diketahui persentase nilai per soal, maka perhitungan dilanjutkan dengan menghitung rata-rata nilai berdasarkan materi. Perhitungan tersebut didapat dari rumus:

$$\bar{X} \% \text{ nilai per materi} = \frac{\sum \% \text{ nilai per soal}}{\sum \text{soal per materi}}$$

#### b. Pengolahan Data Angket

Hasil data angket diolah untuk untuk mengetahui lingkungan pembelajaran siswa baik pada kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 pada saat pembelajaran biologi khususnya pada materi sistem ekskresi yang menggunakan sumber belajar berupa *electronic book*. Data angket yang diperoleh diberi skor sesuai dengan ketentuan. Skor berkisar dari 1- 4. Skor dirata-ratakan per aspek pada angket tersebut dan dibandingkan antara kelas eksperimen 1 dan 2.

### H. Analisis Instrumen Penelitian

Sebuah tes dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur, bila telah memenuhi beberapa syarat diantaranya :

### 1. Validitas tes (menggunakan Anates Ver 4.1.0)

Pengujian validitas instrumen adalah dengan validitas butir soal. Sebuah soal dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total, sehingga dapat dikatakan sebuah soal memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total (Arikunto, 2006).

Untuk menghitung validitas instrumen yaitu dengan cara menghitung koefisien validitas, menggunakan rumus Korelasi *Product Moment* sebagai berikut:

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

**Keterangan :**

$r_{xy}$  = Koefisien antara variabel X dan variabel Y

X = Skor tiap item dari responden uji coba variabel X

Y = Skor tiap item dari responden uji coba variabel Y

N = Jumlah responden

(Arikunto, 2006: 170)

Adapun kriteria acuan daya pembeda :

**Tabel 3.6 Kriteria Validitas**

Koefisien korelasi	Kriteria
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40-0,59	Cukup
0,20-0,39	Rendah
1,00-0,19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2006:7)

Tabel 3.7 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan validitas butir soal.

**Tabel 3.7. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal**

Klasifikasi	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sangat tinggi	-	-
Tinggi	-	-
Cukup	12, 16, 20, 21, 33, 35, 43, 53, 56, 60	10

Klasifikasi	Nomor Soal	Jumlah Soal
Rendah	3, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 19, 22, 23, 26, 28, 30, 31, 34, 36, 37, 39, 42, 49, 50, 52, 54, 57	24
Sangat rendah	1, 2, 4, 7, 10, 13, 15, 17, 18, 24, 25, 27, 29, 32, 38, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 51, 54, 55, 58, 59	27

## 2. Realibilitas tes (menggunkan Anates Ver 4.1.0)

Suatu tes dikatakan memiliki reabilitas yang tinggi apabila tes tersebut menghasilkan tes yang ajeg, yaitu relative tidak berubah walaupun diberikan pada situasi yang berbeda-beda.

Untuk pengujian reliabilitas soal pilihan ganda digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \frac{1 - \sum \sigma_1^2}{\sigma_t^2}$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas Instrumen

$r_{1/2} r_{2/2}$  = Korelasi antara skor – skor tiap belahan tes

Arikunto (2006:93)

Kita dapat mengetahui kategori reliabilitas tersebut dengan menggunakan tabel kategori atau klasifikasi reliabilitas pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Klasifikasi Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	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 (2006:75)

Dari perhitungan reliabilitas instrumen pilihan ganda yang diuji cobakan diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,78 hal ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut reliabel dan termasuk pada kategori tinggi.



### 3. Daya Pembeda (menggunakan Anates Ver 4.1.0)

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang menguasai dengan siswa yang tidak (Arikunto,2006). Daya pembeda suatu soal tes dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

$D$  = Indeks diskriminasi (daya pembeda)

$J_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

$B_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$P_A$  = Broporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = Broporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Adapun kriteria acuan daya pembeda :

**Tabel 3.9. Kriteria Acuan Daya Pembeda**

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
70-100	Sangat tinggi
40-69	Tinggi
20-39	Cukup
0-19	Rendah

(Arikunto, 2006:218)

Berdasarkan analisis daya pembeda pada butir soal, didapat hasil sebagai berikut :

**Tabel 3.10. Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal**

Kategori Daya Pembeda	Jumlah Soal
Sangat tinggi	2
Tinggi	10
Cukup	20
Rendah	28

#### 4. **Tingkat Kesukaran** (menggunakan Anates Ver 4.1.0)

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha untuk memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi. Klasifikasi tingkat kesukaran yang digunakan adalah Arikunto (2006: 210)

Tingkat kesukaran dapat dihitung dengan rumus :

Keterangan:

P= Indeks kesukaran

B= Banyaknya siswa yang menjawab benar

Js= Jumlah seluruh siswa peserta tes

Arikunto (2006:109)

**Tabel 3. 11. Klasifikasi Tingkat Kesukaran**

Indeks Kesukaran	Kriteria
0,00-0,29	Sukar
0,30-0,69	Sedang
0,70-1,00	Mudah

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran pada butir soal, didapat hasil sebagai berikut :

**Tabel 3.12. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran**

Tingkat Kesukaran	Jumlah Soal
Mudah	29
Sedang	20
Sukar	11
Jumlah Soal	60

### 5. Distraktor (menggunakan Anates Ver 4.1.0)

Tabel 3.14 menunjukkan hasil analisis distraktor soal instrumen. Untuk kriteria distraktor dapat dilihat pada Tabel 3.13 berikut:

**Tabel 3.13 Kriteria Kualitas Distraktor**

Simbol	Keterangan
**	Kunci Jawaban
++	Sangat Baik
+	Baik
-	Kurang Baik
--	Buruk
---	Sangat Buruk

**Tabel 3.14 Hasil Analisis Kualitas Distraktor Instrumen.**

No.	Pilihan					Kriteria Pengecoh				
	a.	b.	c.	d.	e.	a.	b.	c.	d.	e.
1	3-	18**	0--	2-	21---	Kurang baik	Kunci jawaban	Buruk	Buruk	Sangat buruk
2	41---	1**	1--	0--	1--	Sangat buruk	Kunci jawaban	Buruk	Buruk	Buruk
3	0--	38**	0--	1+	5---	Buruk	Kunci jawaban	Buruk	Baik	Sangat buruk
4	3+	14---	2-	2-	23**	Baik	Sangat buru	Kurang baik	Kuran g baik	Kunci jawaban
5	0--	41**	0--	4---	0--	Buruk	Kunci jawaban	Buruk	Sangat buruk	Buruk
6	3-	3-	1+	37**	0--	Kurang baik	Kurang baik	Baik	Kunci jawab an	Buruk
7	1+	38**	0--	0--	5---	Baik	Kunci jawaban	Buruk	Buruk	Sangat buruk
8	1++	0--	0--	40**	3---	Sangat baik	Buruk	Buruk	Kunci jawab an	Sangat buruk
9	2++	34**	7---	0--	1-	Sangat	Kunci	Sangat	Buruk	Kurang

No.	Pilihan					Kriteria Pengecoh				
						baik	jawaban	buruk		baik
10	7++	14---	2-	3-	18**	Sangat baik	Buruk	Kurang baik	Kurang baik	Kunci jawaban
11	0--	3++	32**	6--	3++	Buruk	Sangat baik	Kunci jawaban	Buruk	Sangat baik
12	3--	1+	38**	2+	0--	Buruk	Baik	Kunci jawaban	Baik	Buruk
13	0--	10---	4++	29**	1-	Buruk	Sangat buruk	Sangat baik	Kunci jawaban	Kurang baik
14	19**	4+	8+	10-	3-	Kunci jawaban	Baik	Baik	Kurang baik	Buruk
15	2++	8---	0--	0--	34**	Sangat baik	Sangat buruk	Buruk	Buruk	Kunci jawaban
16	18---	8++	14**	3-	1--	Sangat buruk	Sangat baik	Kunci jawaban	Kurang baik	Buruk
17	1--	9++	14**	3-	3-	Buruk	Sangat baik	Kunci jawaban	Kurang baik	Kurang baik
18	0--	1--	9**	3-	31---	Buruk	Buruk	Kunci jawaban	Kurang baik	Sangat buruk
19	11+	2-	3-	14--	14**	Baik	Kurang baik	Kurang baik	Buruk	Kunci jawaban
20	0--	2--	0--	2--	40**	Buruk	Buruk	Buruk	Buruk	Kunci jawaban
21.	39**	2-	0--	2-	1++	Kunci jawaban	Kurang baik	Buruk	Kurang baik	Sangat baik
22.	6---	1-	35**	1-	1-	Sangat buruk	Kurang baik	Kunci jawaban	Kurang baik	Kurang baik
23.	41**	0--	0--	1+	2---	Kunci jawaban	Buruk	Buruk	Baik	Sangat buruk
24.	5--	0--	3+	36**	0--	Buruk	Buruk	Baik	Kunci jawaban	Buruk

No.	Pilihan					Kriteria Pengecoh				
25.	27**	0--	0--	13--	4++	Kunci jawaban	Buruk	Buruk	Sangat buruk	Sangat baik
26.	4-	4-	1--	12**	23---	Kurang baik	Kurang baik	Buruk	Kunci jawaban	Sangat buruk
27.	21---	20**	0--	0--	3-	Sangat buruk	Kunci jawaban	Buruk	Buruk	Kurang baik
28.	2--	8**	7++	0--	27---	Buruk	Kunci jawaban	Sangat baik	Buruk	Sangat buruk
29.	4---	2+	38**	0--	0--	Sangat buruk	Baik	Kunci jawaban	Buruk	Buruk
30.	41**	3---	0--	0--	0--	Kunci jawaban	Sangat buruk	Buruk	Buruk	Buruk
31.	7++	4+	13**	14--	6++	Sangat baik	Baik	Kunci jawaban	Buruk	Sangat baik
32.	3++	2++	3++	2++	34**	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Kunci jawaban
33.	29**	0--	2+	10---	3++	Kunci jawaban	Buruk	Baik	Sangat buruk	Sangat baik
34.	37**	2++	0--	2++	3-	Kunci jawaban	Sangat baik	Buruk	Sangat baik	Kurang baik
35.	9--	0--	26**	2-	7-	Buruk	Buruk	Kunci jawaban	Kurang baik	Kurang baik
36.	1--	10--	23**	8-	2-	Buruk	Buruk	Kunci jawaban	Kurang baik	Kurang baik
37.	22---	5+	13*	2-	2-	Sangat buruk	Baik	Kunci jawaban	Kurang baik	Kurang baik
38.	2-	0--	39**	3---	0--	baik	Buruk	Kunci jawaban	Sangat buruk	Buruk
39.	12+	7**	9++	13+	3-	Baik	Kunci jawaban	Sangat baik	Baik	Kurang baik
40.	8++	15**	19--	0--	2-	Sangat baik	Kunci jawaban	Sangat buruk	Buruk	Kurang baik

No.	Pilihan					Kriteria Pengecoh				
41.	19--	14+	5**	5+	1--	Buruk	Baik	Kunci jawaban	Baik	Buruk
42.	1-	0--	2++	34**	7---	Kurang baik	Buruk	Sangat baik	Kunci jawaban	Sangat buruk
43.	7---	2++	35*	0--	0--	Sangat buruk	Sangat baik	Kunci jawaban	Buruk	Buruk
44.	14---	2-	0--	23**	5++	Sangat buruk	Kurang baik	Buruk	Kunci jawaban	Sangat baik
45.	9--	26**	3+	5++	1--	Buruk	Kunci jawaban	Baik	Sangat baik	Buruk
46.	8+	20**	10-	3-	3-	Baik	Kunci jawaban	Kurang baik	Kurang baik	Kurang baik
47.	11**	14-	5+	3-	11+	Kurang baik	Kurang baik	Baik	Kurang baik	Baik
48.	16---	1--	3-	18**	6++	Sangat buruk	Buruk	Kurang baik	Kunci jawaban	Sangat baik
49.	6---	1-	0--	36**	1-	Sangat buruk	Kurang baik	Buruk	Kunci jawaban	Kurang baik
50.	1-	2+	3++	31**	7---	Kurang baik	Baik	Sangat baik	Kunci jawaban	Sangat buruk
51.	3-	2++	2++	37**	0--	Kurang baik	Sangat baik	Sangat baik	Kunci jawaban	Buruk
52.	8---	1-	33**	1-	1-	Sangat buruk	Kurang baik	Kunci jawaban	Kurang baik	Kurang baik
53.	9---	2+	31**	2+	0--	Sangat buruk	Baik	Kunci jawaban	Baik	Buruk
54.	18---	4+	3-	16**	3-	Sangat buruk	Baik	Kurang baik	Kunci jawaban	Kurang baik

No.	Pilihan					Kriteria Pengecoh				
	55.	0--	7-	9---	28**	0--	Buruk	Kurang baik	Sangat buruk	Kunci jawaban
56.	2+	2+	33**	0--	7---	Baik	Baik	Kunci jawaban	Buruk	Sangat buruk
57.	38**	5---	0--	1+	0--	Kunci jawaban	Sangat buruk	Buruk	Baik	Buruk
58.	13-	5+	12**	4-	10++	Kurang baik	Baik	Kunci jawaban	Kurang baik	Sangat baik
59.	4+	13**	0--	0--	27---	Baik	Kunci jawaban	Buruk	Buruk	Sangat buruk
60.	4--	35**	2++	3+	0--	Buruk	Kunci jawaban	Sangat baik	Baik	Buruk

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis validitas butir soal dengan menggunakan Anates Ver 4.1.0), dari 60 soal yang diujicobakan, diperoleh 32 soal memiliki validitas yang baik. Namun pada saat penelitiannya hanya 30 soal saja yang dipakai.

**Tabel 3.15. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen**

REKAPITULASI HASI UJI COBA INSTRUMEN							
No Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keterangan
	$r_{xy}$	Keterangan	DP(%)	Keterangan	P	Keterangan	
1	0,07	Sangat rendah	16,67	Rendah	0,40	Sedang	Dibuang
2	0,13	Sangat Rendah	8,33	Rendah	0,02	Sukar	Dibuang
3	0,39	Rendah	33,33	Cukup	0,86	Mudah	Dipakai
4	- 0,06	-----	-16,67	Sangat Rendah	0,52	Sedang	Dibuang
5	0,38	Rendah	25,00	Cukup	0,93	Mudah	Dipakai
6	0,08	Sangat Rendah	-8,33	Sangat Rendah	0,84	Mudah	Dibuang
7	0,19	Sangat Rendah	8,33	Rendah	0,86	Mudah	Dibuang

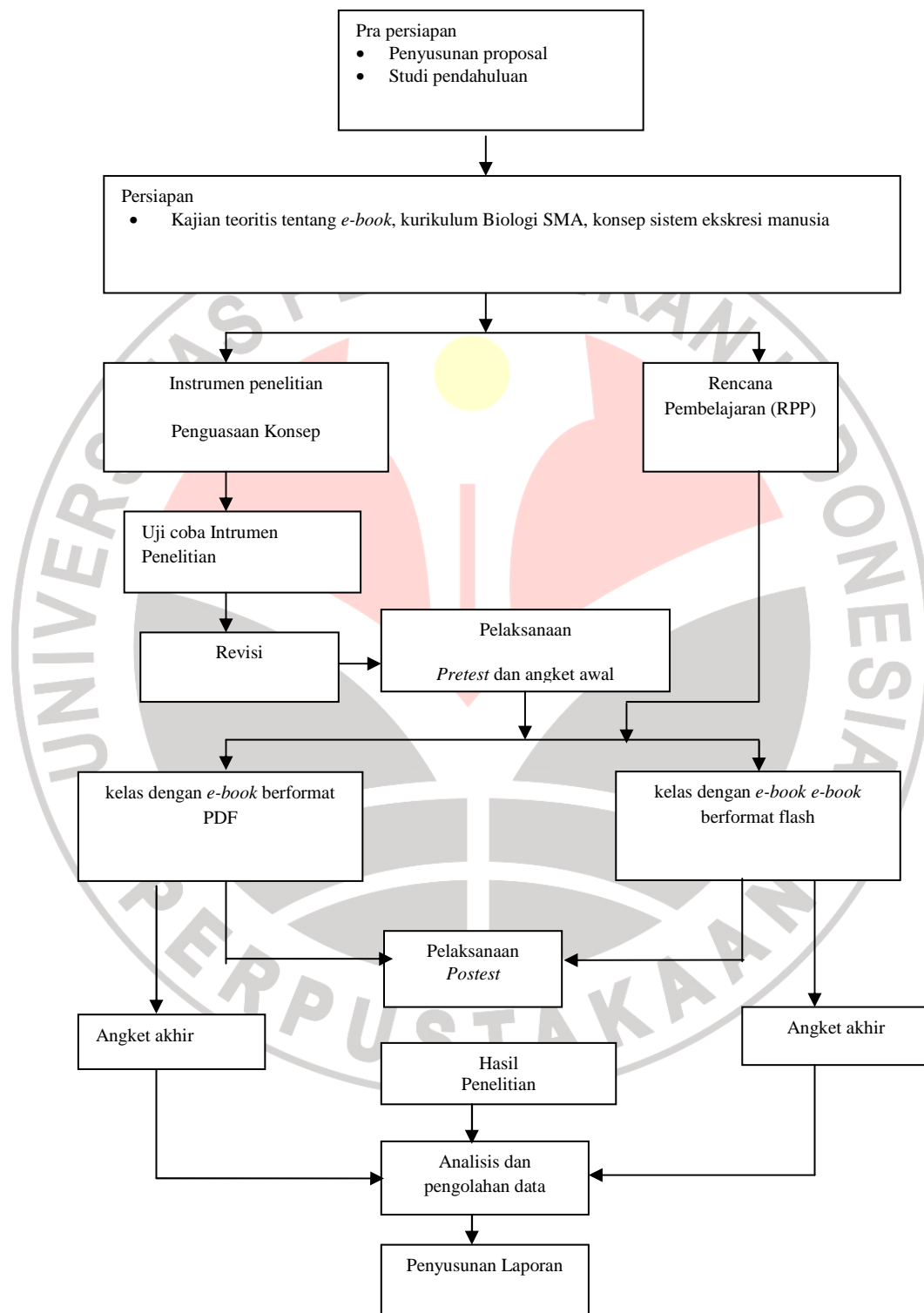
REKAPITULASI HASI UJI COBA INSTRUMEN							
No Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keterangan
	$r_{xy}$	Keterangan	DP(%)	Keterangan	P	Keterangan	
8	0,22	Rendah	16,67	Rendah	0,90	Mudah	Dibuang
9	0,38	Rendah	33,33	Cukup	0,77	Mudah	Dipakai
10	0,19	Sangat Rendah	33,33	Cukup	0,40	Sedang	Dibuang
11	0,26	Rendah	33,33	Cukup	0,72	Mudah	Dipakai
12	0,45	Cukup	33,33	Cukup	0,86	Mudah	Dipakai
13	0,25	Rendah	8,33	Rendah	0,65	Sedang	Dipakai
14	0,35	Rendah	50,00	Tinggi	0,43	Sedang	Dipakai
15	0,01	Sangat Rendah	8,33	Rendah	0,77	Mudah	Dibuang
16	0,43	Cukup	41,67	Tinggi	0,31	Sedang	Dipakai
17	0,15	Sangat Rendah	0,00	Rendah	0,31	Sedang	Dibuang
18	- 0,03	Sangat Rendah	0,00	Rendah	0,20	Sukar	Dibuang
19	0,26	Rendah	16,67	Rendah	0,31	Sedang	Dipakai
20	0,40	Cukup	25,00	Cukup	0,90	Mudah	Dipakai
21	0,47	Cukup	33,33	Cukup	0,88	Mudah	Dipakai
22	0,21	Rendah	25,00	Cukup	0,79	Mudah	Dibuang
23	0,26	Rendah	16,67	Rendah	0,93	Mudah	Dipakai
24	0,17	Sangat Rendah	16,67	Rendah	0,81	Mudah	Dibuang
25	- 0,07	Sangat Rendah	-16,67	Sangat rendah	0,61	Sedang	Dibuang
26	0,27	Rendah	41,67	Tinggi	0,27	Sukar	Dipakai
27	0,12	Sangat Rendah	-8,33	Sangat rendah	0,45	Sedang	Dibuang
28	0,29	Rendah	25,00	Cukup	0,18	Sukar	Dipakai
29	0,19	Sangat Rendah	0,00	Rendah	0,86	Mudah	Dibuang
30	0,25	Rendah	25,00	Cukup	0,93	Mudah	Dipakai
31	0,25	Rendah	33,33	Cukup	0,28	Sukar	Dipakai
32	0,18	Sangat Rendah	25,00	Cukup	0,77	Mudah	Dibuang
33	0,50	Cukup	75,00	Sangat tinggi	0,65	Sedang	Dipakai
34	0,33	Rendah	16,67	Rendah	0,84	Mudah	Dipakai
35	0,44	Cukup	50,00	Tinggi	0,59	Sedang	Dipakai
36	0,25	Rendah	33,33	Cukup	0,52	Sedang	Dipakai
37	0,36	Rendah	33,33	Cukup	0,29	Sukar	Tidak Dipakai



REKAPITULASI HASI UJI COBA INSTRUMEN							
No Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keterangan
	$r_{xy}$	Keterangan	DP(%)	Keterangan	P	Keterangan	
38	0,01	Sangat Rendah	0,00	Rendah	0,88	Mudah	Dibuang
39	0,34	Rendah	16,67	Rendah	0,15	Sukar	Dipakai
40	-0,06	Sangat Rendah	0,00	Rendah	0,34	Sedang	Dibuang
41	0,14	Sangat Rendah	8,33	Rendah	0,11	Sukar	Dibuang
42	0,38	Rendah	50,00	Tinggi	0,77	Mudah	Dipakai
43	0,48	Cukup	58,33	Tinggi	0,79	Mudah	Dipakai
44	0,06	Sangat Rendah	8,33	Rendah	0,52	Sedang	Dibuang
45	0,05	Sangat Rendah	-8,33	Sangat rendah	0,59	Sedang	Dibuang
46	0,13	Sangat Rendah	16,67	Rendah	0,45	Sedang	Dibuang
47	0,05	Sangat Rendah	8,33	Rendah	0,25	Sukar	Dibuang
48	0,10	Sangat Rendah	-8,33	Sangat Rendah	0,40	Sedang	Dibuang
49	0,35	Rendah	33,33	Cukup	0,81	Mudah	Dipakai
50	0,31	Rendah	41,67	Tinggi	0,70	Mudah	Dipakai
51	0,10	Sangat Rendah	8,33	Rendah	0,84	Mudah	Dibuang
52	0,38	Rendah	41,67	Tinggi	0,75	Mudah	Dipakai
53	0,58	Cukup	75,00	Sangat tinggi	0,70	Mudah	Tidak Dipakai
54	0,27	Rendah	25,00	Cukup	0,36	Sedang	Dipakai
55	0,17	Sangat Rendah	25,00	Cukup	0,63	Sedang	Dibuang
56	0,58	Cukup	66,67	Tinggi	0,75	Mudah	Dipakai
57	0,28	Rendah	33,33	Cukup	0,86	Mudah	Dipakai
58	0,18	Sangat Rendah	25,00	Cukup	0,27	Sukar	Dibuang
59	0,12	Sangat Rendah	16,67	Rendah	0,29	Sukar	Dibuang
60	0,43	Cukup	50,00	Tinggi	0,79	Mudah	Dipakai

## I . Bagan Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



**Gambar 3.1 Alur Penelitian**