

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Definisi Operasional**

1. *Mobile learning* adalah suatu pembelajaran Biologi pada materi sistem ekskresi yang menggunakan *website* yang sudah dirancang khusus sebagai sarana untuk membantu mempermudah kegiatan belajar-mengajar ketika mempelajari suatu materi karena dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun.
2. Hasil belajar adalah suatu aspek yang dinilai sebelum, selama, dan atau sesudah pembelajaran untuk mengukur sikap (afektif), kinerja (psikomotorik), dan atau pengetahuan konsep (kognitif) seseorang.
3. Minat belajar adalah suatu keadaan dimana seseorang mempunyai perhatian terhadap sesuatu sehingga menimbulkan keinginan untuk mengetahui atau mempelajari sesuatu tersebut. Seseorang akan berminat untuk mempelajari sesuatu yang berhubungan dengan dirinya. Minat belajar diukur berdasarkan aspek perhatian (*attention*), kesesuaian (*relevance*), kepercayaan diri (*confidence*), dan kepuasan (*satisfaction*). sehingga minat belajar ini dapat diukur dengan angket ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, dan Satisfaction*).

#### **B. Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan penelitian *quasi eksperimental design*, dimana pada penelitian jenis ini terdapat kelas kontrol namun tidak dapat berfungsi sepenuhnya mengontrol variabel-variabel luar yang memengaruhi hasil eksperimen. Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis *non-equivalent control group design*, dimana satu kelompok subjek diberikan perlakuan dengan pembelajaran berbasis *mobile learning* sedangkan satu kelompok subjek lainnya tidak diberikan perlakuan dengan pembelajaran berbasis *mobile learning*. Penelitian ini menggunakan dua kelompok subjek yang dimana satu kelompok subjek diberikan perlakuan tertentu (eksperimen) dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis *mobile learning*, dengan

kelas eksperimen difasilitasi *mobile learning* sebagai sumber belajar sedangkan kelas kontrol dibebaskan secara mandiri mencari sumber belajar. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis *mobile learning* di luar kelas, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa yang mencakup kognitif, afektif, dan psikomotorik, serta minat belajar siswa. Secara umum, desain penelitian yang akan digunakan digambarkan sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Gambaran Desain Penelitian**

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan (Luar Kelas)	Perlakuan (Dalam Kelas)	<i>Post-test</i>	Instrumen Lain
Eksperimen	O	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O	Z
Kontrol	O	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	O	Z

Keterangan :

X<sub>1</sub> : Diberi tugas untuk membuka *website* dan mengerjakan latihan yang ada

Y<sub>1</sub> : Tidak diberi tugas apapun

O : Diberikan *pre-test* dan *pos-test*

X<sub>2</sub> : Pembelajaran berbasis *mobile learning*

Y<sub>2</sub> : Pembelajaran tidak berbasis *mobile learning*

Z : Diberikan instrumen lain seperti minat belajar siswa dan respon siswa

### C. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 1. Tempat

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 8 Bandung yang terletak di jalan Selontongan No. 3 Bandung.

#### 2. Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal April-Mei tahun ajaran 2016/2017.

### D. Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI Program IPA semester genap. Lokasi sekolah yang dijadikan populasi adalah SMA Negeri X Bandung tahun ajaran 2016/2017. Sampel yang digunakan adalah kemampuan kognitif, afektif, psikomotorik, dan minat belajar

seluruh siswa dari masing-masing kelas terpilih, yaitu kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 4 sebagai kelas kontrol.

## 2. Sampel

Kelas XI IPA 2 berjumlah 41 siswa dengan 24 siswi dan 17 siswa sedangkan kelas XI IPA 4 berjumlah 41 siswa dengan 22 siswi dan 19 siswa. Sampel dipilih secara *cluster purposive sampling*, berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu karena untuk kelas eksperimen memerlukan siswa yang memiliki alat elektronik seperti *smartphone*, bisa menggunakan aplikasi internet untuk *mobile learning*, serta memiliki faktor pendukung untuk menggunakan *mobile learning* seperti kuota atau wifi sekolah.

## E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat soal (*pre-test* dan *post-test*) untuk mengetahui hasil belajar siswa yaitu kognitif, lembar observasi untuk mengetahui hasil belajar siswa yaitu afektif dan psikomotorik, angket untuk mengukur minat siswa, mengetahui respon siswa, dan wawancara pada guru untuk mengetahui respon guru terhadap *mobile learning*.

### 1. Perangkat Soal Kognitif (Penguasaan Konsep)

Perangkat soal penguasaan konsep siswa yang diberikan adalah *pre-test* dan *post-test*. Butir soal yang terdapat pada tes tulis ini sejumlah 20, dengan detail butir soal adalah 15 soal pilihan ganda dan lima soal essay. Kisi-kisi dari tes tulis ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Kisi-kisi Soal Tes Tulis (Kognitif) Pre-test dan Post-test**

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Jenis Soal											
				C2			C3			C4					
				F	K	P	F	K	P	F	K	P			
K.I 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	K.D 3.9 : Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.	Mengidentifikasi struktur organ ekskresi yaitu ginjal pada manusia.	1		V										
		Mengidentifikasi struktur organ ekskresi yaitu nefron pada ginjal manusia.	2		V										
		Mengidentifikasi gangguan atau kelainan ginjal manusia.	3										V		
		Menjelaskan keterkaitan struktur dan fungsi pada ginjal manusia.	15										V		
			4					V							
		5					V								
		Mengidentifikasi fungsi struktur organ ekskresi yaitu hati pada manusia.	6		V										
		Mengidentifikasi gangguan atau kelainan hati manusia.	7					V							
		Membandingkan struktur dan fungsi dari sistem ekskresi pada manusia dan sistem ekskresi pada Annelida.	8										V		
		Mengidentifikasi struktur organ ekskresi yaitu kulit pada manusia.	9		V										
			11		V										
		Menjelaskan keterkaitan struktur dan fungsi pada kulit manusia.	10					V							
		Mengidentifikasi fungsi struktur organ ekskresi yaitu paru-paru pada manusia.	12					V							
		Mengidentifikasi gangguan atau kelainan paru-paru manusia.	13										V		
			14										V		
		Mekanisme pembentukan urine oleh ginjal.	16											V	
		Mekanisme cuci darah bagi penderita gagal ginjal.	17											V	
		Mekanisme pengeluaran keringat oleh kulit	18											V	
		Pengelompokan kulit pada sistem ekskresi atau sistem termoregulasi.	19					V							
		Mengidentifikasi penyakit kuning yang menyerang manusia.	20										V		

## 2. Lembar Observasi Afektif (Sikap)

Lembar observasi afektif digunakan untuk mengukur sikap siswa selama penelitian yang berkaitan dengan kompetensi inti satu dan dua. Aspek-aspek yang dinilai adalah keaktifan, toleransi, tanggung jawab, dan kerja sama. Rentang skala sikap penelitian dari rubrik afektif ini adalah 1-3. Dengan aspek yang dijabarkan dalam Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Rubrik Penilaian Afektif (Sikap)**

Aspek	Nilai		
	1	2	3
Keaktifan siswa dalam berdiskusi	Siswa ikut terlibat aktif dalam proses diskusi namun masih sering main-main dan kurang serius.	Siswa aktif dalam proses diskusi namun kurang bersemangat	Siswa sangat aktif dalam proses diskusi dengan penuh semangat.
Cara siswa menanggapi pendapat teman	Siswa kurang merespon dengan baik pendapat temannya.	Siswa merespon dengan baik pendapat temannya.	Siswa merespon dengan sangat baik pendapat temannya.
Cara siswa menyampaikan pendapatnya	Siswa menyampaikan pendapat dengan bahasa yang kurang sopan.	Siswa menyampaikan pendapat dengan bahasa yang biasa-biasa saja.	Siswa menyampaikan pendapat dengan bahasa yang halus, sopan dan tidak marah-marah.
Cara siswa menyelesaikan kasus yang diberikan	Siswa mengerjakan pekerjaannya dan tidak peduli jika pekerjaannya salah.	Siswa mendengarkan perbaikan dari temannya dan memperbaikinya.	Siswa menjelaskan apa yang ia dapat pada teman yang tidak mengerti.

## 3. Lembar Observasi Psikomotorik (Kinerja)

Lembar observasi psikomotorik digunakan untuk mengukur kinerja siswa pada saat pembelajaran khususnya pada kegiatan praktikum sistem ekskresi manusia yaitu uji urine. Aspek yang dinilai adalah ketelitian dan kerapihan selama melakukan pekerjaan kegiatan praktikum. Rentang skala kinerja penelitian pada rubrik psikomotorik ini adalah 1-3. Dengan indikator yang dijabarkan dalam Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Rubrik Penilaian Psikomotorik (Kinerja)**

Indikator	Kriteria Rubrik Penilaian
Menuliskan rancangan praktikum sebelum melakukan praktikum Uji Urine	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak menuliskan rancangan praktikum dengan baik, benar, dan lengkap.</li> <li>2. Menuliskan rancangan praktikum dengan baik, meskipun kurang benar ataupun kurang lengkap.</li> <li>3. Menuliskan rancangan praktikum dengan baik, benar, dan lengkap.</li> </ol>
Menyiapkan alat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dengan</li> </ol>

Indikator	Kriteria Rubrik Penilaian
dan bahan untuk melakukan praktikum Uji Urine	<ol style="list-style-type: none"> <li>tepat.</li> <li>Menyiapkan sebagian alat dan bahan yang diperlukan dengan tepat.</li> <li>Menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan dengan tepat.</li> </ol>
Melakukan kegiatan praktikum Uji Urine	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak mampu melakukan kegiatan praktikum dengan prosedur yang benar.</li> <li>Melakukan kegiatan praktikum dengan prosedur yang kurang benar (sebagian langkah kerja ada yang terlewat atau salah).</li> <li>Melakukan kegiatan praktikum dengan prosedur yang benar (langkah kerja dalam praktikum sesuai dengan LKS petunjuk praktikum).</li> </ol>
Menuliskan jurnal hasil pengamatan dan pembahasan setelah melakukan kegiatan praktikum Uji Urine	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak menuliskan hasil pengamatan dan pembahasan dengan baik, benar, dan lengkap.</li> <li>Menuliskan hasil pengamatan dan pembahasan dengan baik, meskipun kurang benar ataupun kurang lengkap.</li> <li>Menuliskan hasil pengamatan dan pembahasan dengan baik, benar, dan lengkap.</li> </ol>
Mempresentasikan rancangan penelitian dan hasil pengamatan setelah melakukan kegiatan praktikum Uji Urine	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak mampu mempresentasikan rancangan dan hasil pengamatan setelah melakukan kegiatan praktikum.</li> <li>Mampu mempresentasikan tetapi tidak mampu mengomentasi rancangan dan hasil pengamatan setelah melakukan kegiatan praktikum.</li> <li>Mampu mempresentasikan dan mengomentasi rancangan serta hasil pengamatan setelah melakukan kegiatan praktikum.</li> </ol>

#### 4. Angket Minat Belajar Siswa

Angket minat belajar siswa digunakan untuk mengukur tingkat keinginan atau keminatan siswa dalam hal belajar untuk menguasai konsep sistem ekskresi. Angket minat belajar siswa dalam penelitian ini diadaptasi dari angket minat sistem ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*) yang dikembangkan oleh Keller (2000) dan telah diuji di banyak negara serta menghasilkan perhitungan akurat. Angket ini terdiri dari 27 pernyataan dengan alternatif pilihan jawaban yang dimodifikasi menjadi sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Dengan rentang nilai jawaban adalah 1-4. Dalam instrumen angket ini ada empat kriteria yang dilihat oleh peneliti. Kriteria-kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Aspek Angket Minat Belajar Siswa**

No.	Aspek Minat	Angket Minat	
		Nomor Pernyataan Positif	Nomor Pernyataan Negatif
1.	Perhatian ( <i>Attention</i> )	1, 15, 21, 24	7, 10, 26
2.	Relevansi ( <i>Relevance</i> )	2, 5, 13, 20, 22, 23	8, 25
3.	Percaya Diri ( <i>Confidence</i> )	3, 6, 11	9, 17

4.	Kepuasan ( <i>Satisfaction</i> )	4, 12, 14, 16, 18, 19	27
----	----------------------------------	-----------------------	----

(Keller, 2000) dengan modifikasi penulis

## 5. Angket Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui penilaian atau tanggapan siswa terhadap pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang telah dilaksanakan di kelas. Khususnya untuk kelas eksperimen, angket ini digunakan untuk mengetahui respon siswa tentang *mobile learning* yang digunakan pada penelitian. Angket ini terdiri dari sebelas pernyataan yang masing-masing pernyataan memiliki empat *option* jawaban, yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Dengan rentang nilai jawaban adalah 1-4. Adapun indikator dari angket respon siswa ini akan dijabarkan pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Kisi-kisi dan Indikator Angket Respon Siswa**

No.	Indikator	Nomor Pernyataan
1.	Ketertarikan dan motivasi dalam penggunaan <i>mobile learning</i> pada pembelajaran mengenai sistem ekskresi manusia.	3, 15, 16, 17, 18, 19,
2.	Kegiatan belajar mengajar menggunakan <i>mobile learning</i> .	1, 2, 4, 5, 6, 7
3.	Efek pembelajaran menggunakan <i>mobile learning</i> terhadap ingatan.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
4.	Hambatan dalam penggunaan <i>mobile learning</i> dalam mempelajari materi sistem ekskresi manusia.	6, 7
5.	Implementasi dalam penggunaan <i>mobile learning</i> pada pembelajaran.	20

## 6. Wawancara Respon Guru

Wawancara respon guru digunakan untuk mengetahui penilaian atau tanggapan guru terhadap pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang telah dilaksanakan pada kelas penelitian serta untuk mengetahui respon guru tentang *mobile learning* yang digunakan pada penelitian. Adapun tujuan khusus dari wawancara ini akan dijabarkan pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Tujuan dan Indikator Wawancara Respon Guru**

<b>Tujuan Wawancara (Respon Guru terhadap <i>Mobile Learning</i>)</b>	<b>Indikator</b>
Mengetahui tanggapan guru mengenai penggunaan <i>mobile learning</i> sebagai media dan sumber belajar terhadap siswa.	1) Kualitas isi dan tujuan. <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kejelasan tujuan pembelajaran menggunakan <i>mobile learning</i>.</li> <li>b. Kejelasan petunjuk penggunaan <i>mobile learning</i>.</li> <li>c. Keterurutan materi yang terdapat dalam <i>mobile learning</i>.</li> </ol> 2) Kualitas teknik dari <i>mobile learning</i> . <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kejelasan tampilan, video, suara, dan warna.</li> <li>b. Latihan soal dan umpan balik.</li> </ol> 3) Kualitas pembelajaran dan instruksional. <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Peningkatan minat belajar siswa.</li> <li>b. Penguatan konsep dan pemberian bantuan dalam belajar.</li> </ol>
Mengetahui tanggapan guru mengenai penggunaan <i>mobile learning</i> sebagai media pembelajaran bagi guru.	
Mengetahui tanggapan guru mengenai efektivitas penggunaan <i>mobile learning</i> sebagai media dan sumber belajar.	
Mengetahui tindak lanjut dari penggunaan <i>mobile learning</i> sebagai media dan sumber belajar.	
Mengungkapkan minat dan saran mengenai <i>mobile learning</i> sebagai media dan sumber belajar.	

## 7. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol serta aktivitas yang dilakukan selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua bagian, yaitu bagian aktivitas guru dan bagian aktivitas siswa. Lembar observasi ini diisi oleh observer yang merupakan guru atau rekan peneliti. Kriteria-kriteria yang dilihat dalam instrument dapat dilihat pada Tabel 3.8 dan Tabel 3.9.

**Tabel 3.8 Kriteria Penilaian Lembar Observasi Kegiatan Guru**

<b>No.</b>	<b>Kriteria</b>
<b>a.</b>	<b>Kegiatan Awal</b>
	1) Guru melakukan kegiatan apresepsi untuk mengetahui pengetahuan awal siswa. 2) Guru meningkatkan motivasi belajar siswa dengan cara mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. 3) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di ajarkan
<b>b.</b>	<b>Kegiatan Inti</b>
	<b>Sikap Guru dalam Pembelajaran</b>
	1) Berkomunikasi dengan suara yang jelas. 2) Ekspresif dalam memberikan penjelasan.
	<b>Materi Pembelajaran</b>
	1) Materi yang disampaikan jelas dan mudah dipahami.



	2) Materi yang disampaikan benar dan tidak mengandung salah konsep. 3) Media yang digunakan tepat sesuai dengan materi yang disampaikan.
	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>
	1) Guru dapat menarik perhatian siswa dengan ceramah. 2) Materi yang diberikan mudah dipahami. 3) Guru melakukan penguasaan kelas dengan baik. 4) Kegiatan pembelajaran sesuai dengan RPP. 5) Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.
<b>c</b>	<b>Kegiatan Penutup</b>
	1) Guru bersama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran dengan mengacu pada tujuan pembelajaran . 2) Guru menutup pelajaran dengan baik.

**Tabel 3.9 Kriteria Penilaian Lembar Observasi Kegiatan Siswa**

No.	Kriteria
<b>a.</b>	<b>Kegiatan Awal</b>
	1) Mengikuti arahan dari guru. 2) Menjawab pertanyaan dengan baik.
<b>b.</b>	<b>Kegiatan Inti</b>
	1) Siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. 2) Siswa menyimak video dengan baik. 3) Menyimak penjelasan dari guru dan temannya. 4) Bekerja sama dengan baik bersama kelompoknya. 5) Saling membantu dalam kelompok. 6) Aktif dalam bertanya dan mengemukakan pendapat. 7) Siswa berdiskusi dengan baik didalam kelompoknya. 8) Konsep yang dikemukakannya benar. 9) Menggunakan tatabahasa yang baik dalam mengemukakan pendapat. 10) Menghargai pendapat temannya.
<b>c.</b>	<b>Kegiatan Akhir</b>
	Siswa dapat menyimpulkan materi pelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran

## F. Pengujian Instrumen

Sebelum instrument tes penguasaan konsep digunakan dalam penelitian ini, instrumen tersebut terlebih dahulu melalui proses pengembangan melalui uji kelayakan dengan cara melakukan analisis pokok uji. Analisis pokok uji ini dilakukan perangkat soal kognitif (penguasaan konsep). Analisis pokok uji yang dilakukan meliputi: 1) reliabilitas, 2) validitas, 3) daya pembeda, 4) tingkat kesukaran, dan 5) efektivitas distraktor. Lembar observasi afektif (sikap), lembar observasi psikomotorik (kinerja), angket minat siswa, angket respon siswa dilakukan pengujian secara validasi konten.

### 1. Realibilitas

Reliabel artinya dapat dipercaya. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap apabila diteskan berulang-ulang. Reliabilitas instrumen pilihan

ganda diukur menggunakan rumus Kuder Richason (KR-20) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{1-pq}{S^2}\right)$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

$r_{11}$  : reliabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$\Sigma pq$  : jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : banyaknya item

S : standar deviasi tes

Untuk mengukur reliabilitas instrumen essay, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\Sigma \sigma_i^2}{\sigma_i^2}\right)$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

$r_{11}$  : reliabilitas tes secara keseluruhan

n : banyaknya item

$\Sigma \sigma_i^2$  : jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_i^2$  : varians total

Menurut ketentuan yang sering diikuti, tingkat reliabilitas suatu soal instrument dapat diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10 Klasifikasi Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Kategori Reliabilitas
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, 2011)

## 2. Validitas

Validitas adalah kemampuan suatu alat ukur untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini

adalah validitas item atau butir. Validitas instrumen pilihan ganda, dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_i}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

$r_{pbi}$  : koefisien korelasi biserial

$M_p$  : rerata skor dari subyek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

$M_i$  : rerata skor total

$St$  : standar deviasi dari skor total proporsi

$p$  : proporsi siswa yang menjawab benar

$q$  : proporsi siswa yang menjawab salah

Validitas instrumen essay, dihitung dengan menggunakan rumus koefisien *product moment* dari Karl Pearson sebagai berikut:

$$R_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

$R_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$x$  : nilai skor tiap butir soal untuk setiap uji coba

$y$  : nilai skor total tiap siswa uji coba

$N$  : jumlah seluruh siswa

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari hasil perhitungan tersebut, maka digunakan kriteria validitas tes yang ditunjukkan pada Tabel 3.11.

**Tabel 3.11 Klasifikasi Validitas**

Koefisensi Korelasi	Katagori Validasi
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,60 - 0,80	Tinggi
0,40 - 0,60	Cukup
0,20 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

(Arikunto, 2011)

### 3. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan yang berkemampuan kurang. Soal yang mempunyai daya pembeda tinggi mengartikan bahwa soal tersebut dapat membedakan siswa yang pandai dengan yang kurang pandai. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda instrumen pilihan ganda adalah:

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

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

J : jumlah peserta tes

$J_A$  : banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  : banyaknya peserta kelompok bawah

Y : skor total (dari subyek uji coba)

$B_A$  : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$\frac{B_A}{J_A}$  : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$\frac{B_B}{J_B}$  : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda instrumen essay adalah:

$$D = \frac{\text{rerata kelompok atas} - \text{rerata kelompok bawah}}{\text{skor maksimum total}}$$

(Arikunto, 2011)

Klasifikasi daya pembeda dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 3.12 Klasifikasi Daya Pembeda**

Klasifikasi Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2011)

Butir soal yang dipakai adalah yang mempunyai nilai daya pembeda baik dengan indeks 0,40-0,70 dan baik sekali dengan indeks 0,70-1,00 (Arikunto, 2011: 213-218).

#### 4. Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran suatu item dapat diketahui dari banyaknya siswa yang menjawab benar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar atau bisa dikatakan bahwa soal yang baik adalah soal dengan kategori sedang. Menurut Suherman (2003) suatu hasil dari alat evaluasi dikatakan baik akan menghasilkan skor atau nilai yang membentuk distribusi normal. Jika soal tersebut terlalu sukar, maka frekuensi distribusi yang paling banyak terletak pada skor rendah, sebab sebagian besar mendapat nilai yang jelek. Sebaliknya jika soal yang diberikan terlalu mudah, maka frekuensi distribusi yang paling banyak pada skor yang tinggi, karena sebagian besar siswa mendapat nilai baik.

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran. Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran 1,00 berarti soal tersebut terlalu mudah. Uji tingkat kesukaran terhadap instrumen pada penelitian ini dilakukan dengan cara mencari nilai indeks kesukaran instrumen pilihan ganda adalah dengan menggunakan rumus:

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

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

P : tingkat kesukaran item soal

B : jumlah siswa yang menjawab benar

J<sub>s</sub> : jumlah seluruh siswa yang mengikuti tes

Untuk menghitung nilai indeks kesukaran instrumen essay adalah dengan menggunakan rumus:

$$Tk = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B}$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

$Tk$  : indeks tingkat kesukaran item soal

$S_A$  : jumlah skor kelompok atas

$S_B$  : jumlah skor kelompok bawah

$I_A$  : jumlah skor ideal kelompok atas

$I_B$  : jumlah skor ideal kelompok bawah

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan pada Tabel 3.13.

**Tabel 3.13 Klasifikasi Indeks Kesukaran**

Indeks Kesukaran	Kategori Soal
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Arikunto, 2011)

## 5. Efektivitas Distraktor

Pola jawaban soal menentukan baik buruknya suatu instrumen penelitian. Dari pola tersebut dapat diketahui apakah pengecoh menjalankan fungsinya dengan baik atau tidak. Pengecoh yang tidak dipilih oleh satu orangpun siswa berarti pengecoh tersebut tergolong jelek. Sebaliknya pengecoh yang mempunyai daya tarik yang besar bagi siswa yang kurang memahami konsep merupakan pengecoh yang tergolong baik. Suatu pengecoh dapat dikatakan berfungsi dengan baik jika paling sedikit dipilih oleh 5% pengikut tes (Arikunto, 2011).

Setelah semua analisis pokok uji dilakukan, data-data hasil perhitungan tersebut lalu dikategorikan sesuai dengan tabel kualifikasi butir soal menurut Zainul (2002), untuk menentukan apakah soal yang di uji cobakan layak untuk diterima atau ditolak. Tabel kualifikasi tersebut ditunjukkan oleh Tabel 3.14.

**Tabel 3.14 Kualifikasi Butir Soal**

Kategori	Penilaian
Terima	Apabila: 1) Validitas $\geq 0,40$ 2) Daya pembeda $\geq 0,40$

	3) Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$
Revisi	Apabila: 1) Daya pembeda $\geq 0,40$ ; tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ ; tetapi validitas $\geq 0,40$ 2) Daya pembeda $< 0,40$ ; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ ; tetapi validitas $\geq 0,40$ 3) Daya pembeda $\geq 0,40$ ; tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ ; tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40
Tolak	Apabila : 1) Daya pembeda $< 0,40$ dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ 2) Validitas $< 0,20$ 3) Daya pembeda $< 0,40$ dan validitas $< 0,40$

(Zainul, 2002)

### G. Hasil Analisis Butir Soal

Instrumen penguasaan konsep sistem ekskresi diujicobakan di kelas XI SMA yang sudah mempelajari materi sistem ekskresi dan dihitung dengan menggunakan perangkat lunak Anates V4 untuk menghitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan kualitas distraktor. Didapatkan hasil yang dipaparkan pada Tabel 3.15 untuk pilihan ganda dan Tabel 3.16 untuk essay.

**Tabel 3.15 Rekap Hasil Analisis Butir Soal Pilihan Ganda**

No.	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Distraktor					Reliabilitas		Kategori
	Nilai	Makna	Nilai	Makna	Nilai	Makna	A	B	C	D	E	Nilai	Keterangan	
1.	0,50	Cukup	0,77	Baik sekali	0,52	Sedang	+	**	---	--	--	0,80 Sangat tinggi	Terima	
2.	0,68	Tinggi	0,67	Baik	0,27	Sukar	+	**	-	-	---		Terima	
3.	0,61	Tinggi	0,78	Baik sekali	0,44	Sedang	-	++	--	---	**		Terima	
4.	0,38	Rendah	0,44	Baik	0,26	Sukar	**	+	--	++	--		Revisi	
5.	0,77	Tinggi	0,65	Baik	0,82	Mudah	**	---	--	-	--		Terima	
6.	0,44	Cukup	0,42	Baik	0,77	Mudah	-	--	**	+	---		Terima	
7.	0,38	Rendah	0,71	Baik sekali	0,59	Sedang	**	-	---	--	-		Terima	
8.	0,75	Tinggi	1,00	Baik sekali	0,48	Sedang	---	-	**	--	-		Terima	
9.	0,62	Tinggi	0,71	Baik sekali	0,51	Sedang	---	**	++	+	--		Terima	
10.	0,38	Rendah	0,77	Baik sekali	0,62	Sedang	+	**	---	--	--		Revisi	
11.	0,54	Cukup	0,43	Baik	0,55	Sedang	**	-	---	--	--		Terima	
12.	0,69	Tinggi	0,33	Cukup	0,55	Sedang	**	---	-	-	--		Terima	
13.	0,75	Tinggi	0,67	Baik	0,55	Sedang	++	-	**	---	-		Terima	
14.	0,67	Tinggi	0,78	Baik sekali	0,62	Sedang	+	**	-	-	---		Terima	
15.	0,42	Cukup	0,44	Baik	0,62	Sedang	**	+	--	++	--		Terima	

Keterangan simbol pada distraktor:

\*\* : Kunci jawaban      + : Baik      -- : Buruk  
 ++ : Sangat Baik      - : Kurang Baik      --- : Sangat Buruk

**Tabel 3.16 Rekap Hasil Analisis Butir Soal Essay**

No.	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Reliabilitas		Kategori
	Nilai	Makna	Nilai	Makna	Nilai	Makna	Nilai	Keterangan	
16.	0,74	Tinggi	0,62	Baik	0,83	Mudah	0,75 Sangat tinggi	Terima	
17.	0,48	Cukup	0,50	Baik	0,34	Sedang		Terima	
18.	0,58	Cukup	0,43	Baik	0,57	Sedang		Terima	
19.	0,55	Cukup	0,45	Baik	0,34	Sedang		Revisi	
20.	0,59	Cukup	0,45	Baik	0,37	Sedang		Terima	



## H. Teknik Pengumpulan Data

Secara garis besar, penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu :

### 1. Tahap Persiapan

#### a. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan adalah untuk memperoleh informasi mengenai *mobile learning* dan pengaplikasiannya di dunia penelitian. Pada tahap ini, penulis mencari jurnal yang berhubungan dengan penggunaan *mobile learning* yang sudah digunakan pada berbagai penelitian, baik itu di dalam negeri ataupun di luar negeri. Penulis mengembangkan ide-ide yang peneliti lain sampaikan dan kemudian merancang rumusan masalah yang belum pernah diteliti. Jurnal yang dijadikan referensi ada baiknya yang terbit dalam kurun waktu lima tahun terakhir sehingga ide-idenya masih dianggap baru.

#### b. Perumusan Masalah

Pada tahap ini, penulis menentukan permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian yang akan penulis laksanakan. Landasan yang menjadikan penulis melakukan penelitian ini adalah *mobile learning* digunakan sebagai alternatif media pembelajaran atau sumber belajar yang inovatif bagi abad 21. Dari ide awal tersebut, penulis merancang permasalahan yang terjadi di Indonesia seperti kesenjangan yang terjadi di Indonesia masih jauh untuk menyelesaikan tantangan pendidikan abad 21 dan perlu ditemukan atau dikembangkannya solusi dari permasalahan tersebut. Masalah yang penulis angkat adalah bagaimana penggunaan *mobile learning* terhadap minat dan hasil belajar siswa pada konsep materi sistem ekskresi pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA).

#### c. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang digunakan adalah instrumen berbentuk tes dan non-tes. Instrumen tes berupa soal yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda dan 5 soal essay. Instrumen tes berfungsi sebagai soal *pre-test* dan *post-test* yang digunakan untuk mengukur pengetahuan konsep siswa dengan cakupan materi sistem ekskresi. Instrumen non-tes

berupa angket ARCS yang digunakan untuk mengukur minat siswa, rubrik afektif (sikap), rubrik psikomotorik (kinerja), angket respon siswa pada pembelajaran dan penggunaan *mobile learning*, serta wawancara guru mengenai tanggapan tentang penggunaan *mobile learning* pada pendidikan.

## 2. Tahap Pelaksanaan

### a. Pelaksanaan *Pre-test*

Sebelum melakukan pembelajaran, peneliti memberikan *pre-test* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pre-test* ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang konsep materi sistem ekskresi.

### b. Pengarahan Kelas Eksperimen dalam Penggunaan *Mobile Learning*

Seminggu sebelum pembelajaran, peneliti memberikan pengarahan kepada siswa di kelas eksperimen untuk menggunakan *website* berbasis desktop yang harus diakses menggunakan *smartphone* yang mereka miliki. Kemudian mengikuti arahan yang sudah ada dalam *website* tersebut sehingga dapat menunjang penggunaan *mobile learning* di kelas pada saat pembelajaran dan untuk belajar di rumah. *Website* tersebut berisi materi tentang sistem ekskresi yang akan peneliti sampaikan di kelas serta latihan-latihan untuk siswa melatih kemampuan pengetahuan yang telah ia dapat setelah membaca *website* tersebut.

### c. Pelaksanaan Pembelajaran

Pada kelas eksperimen, pembelajaran yang dilakukan adalah pembelajaran berbasis *mobile learning* sedangkan untuk kelas kontrol tidak diberikan pembelajaran berbasis *mobile learning*. Kedua kelas menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai penuntun pembelajaran. Kelas eksperimen difasilitasi untuk menggunakan *website* yang peneliti kembangkan, sedangkan untuk kelas kontrol dibiarkan mandiri untuk mencari sumber belajar. Saat pembelajaran berlangsung, pembelajaran direkam menggunakan

kamera video serta peneliti dinilai oleh siswa dan observer. Setelah selesai pengambilan data, video rekaman ditranskrip.

d. Pemberian Angket untuk Mengetahui Minat dan Respon

Pemberian angket di akhir tahap pelaksanaan berfungsi untuk mengetahui minat siswa terhadap penggunaan *mobile learning* dan respon siswa terhadap *mobile learning*. Hasilnya akan dianalisis untuk mengetahui perkembangan *mobile learning* yang telah dilaksanakan, sehingga dapat memberikan saran dan rekomendasi bagi peneliti selanjutnya.

### 3. Tahap Akhir

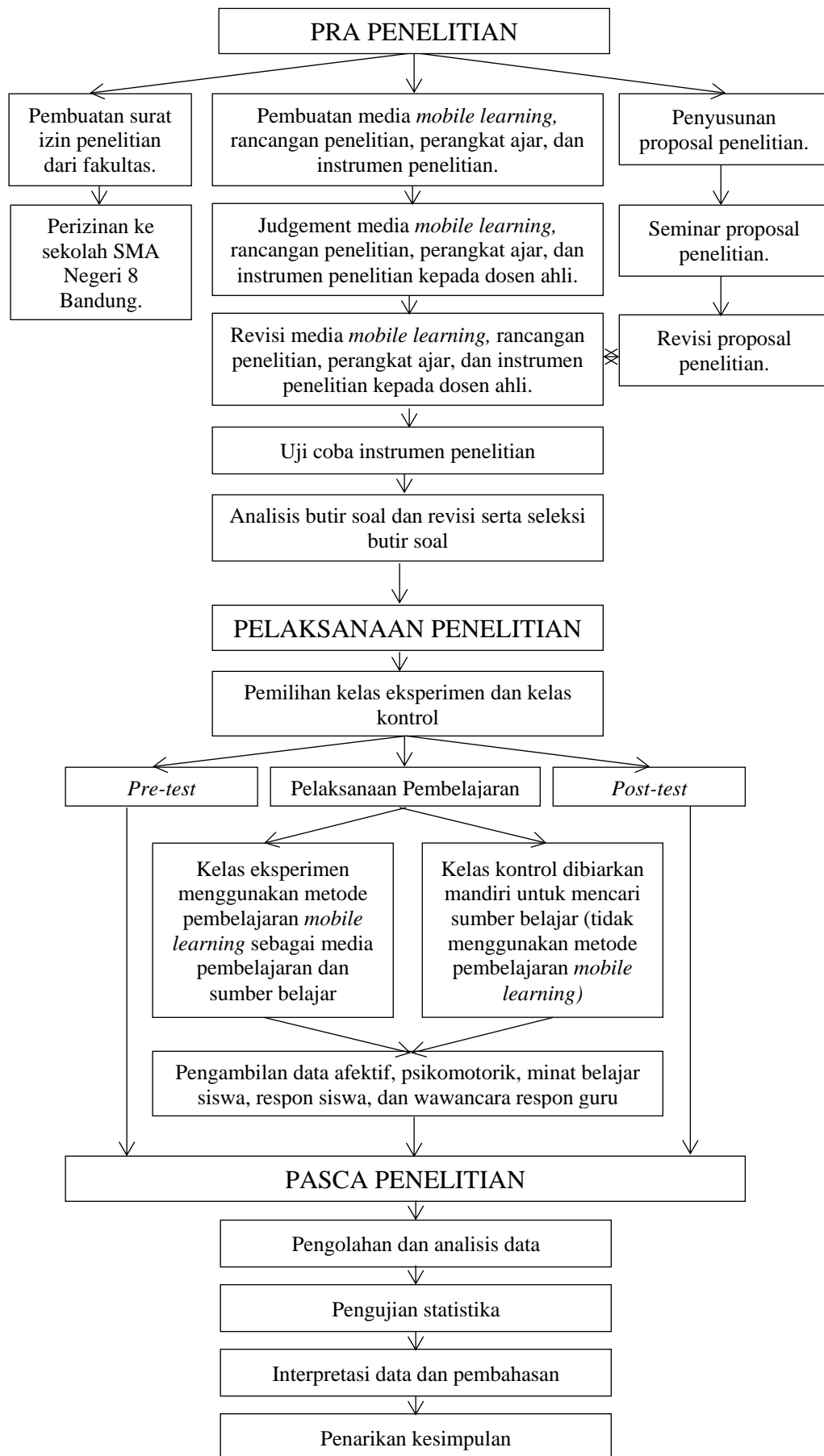
Tahap akhir adalah dengan memberikan *post-test* pada siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Setelah selesai *post-test*, selanjutnya adalah memproses data dari hasil penelitian yang akan dibahas lebih lanjut berdasarkan referensi-referensi yang akan mendukung. Selanjutnya, dibuat rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut sebagai landasan untuk penelitian sejenis selanjutnya agar hasil penelitian selanjutnya lebih baik.

#### I. Bagan Alur Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan sesuai dengan alur penelitian seperti pada Gambar 3.1 (Halaman 52).

#### J. Analisis Data

Data yang didapat dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Data yang dianalisis secara kuantitatif adalah data yang dinyatakan dalam angka dan didapatkan dari hasil perhitungan, sedangkan data yang dianalisis secara kualitatif digunakan untuk menggambarkan karakteristik yang diperlukan dalam penelitian dan dinyatakan dalam bentuk deskriptif. Perhitungan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel 2013 dan aplikasi IBM SPSS *Statistcs version 23* dengan langkah-langkah pada Halaman 54.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## 1. Analisis Data Kognitif (Penguasaan Konsep)

Analisis kognitif (pengetahuan konsep) ini berfungsi untuk menghitung data peningkatan *pre-test* dan *post-test* dengan langkah-langkah berikut ini:

### a. Analisis Statistik Deskriptif

Hal ini dilakukan untuk mengetahui nilai maksimum, nilai minimum, *mean*, simpangan baku, dan varians dari data yang telah diperoleh.

### b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data dari kelompok sampel berdistribusi normal atau tidak. Dalam menghitung normalitas distribusi kelompok sampel digunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05.

### c. Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk menentukan apakah data *pre-test* dan *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak homogen. Suatu data dikatakan homogen jika memiliki varians yang sama. Dalam menghitung homogenitas distribusi kelompok sampel digunakan dengan taraf signifikansi 0,05.

### d. Uji t (*one sample t test*)

Uji kesamaan dua rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata secara signifikan antara kedua kelas penelitian. Jika data kedua kelas penelitian berdistribusi normal dan variansnya homogen, maka pengujiannya dilakukan dengan uji t (*one sample t test*).

Adapun untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan penguasaan konsep siswa dilakukan interpretasi terhadap *n-gain*. Kriteria yang dipakai adalah kriteria menurut Hake (dalam Meltzer, 2002) yang disajikan dalam Tabel 3.17.

**Tabel 3.17 Kriteria Tingkat *N-Gain***

Besarnya gain (g)	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi

$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Meltzer, 2002)

## 2. Analisis Data Afektif (Sikap)

Data sikap sosial siswa diperoleh dengan menggunakan rubrik yang dicatat selama proses penelitian berlangsung, data akhirnya akan dikumpulkan dalam satu kertas kemudian direkap per-aspek dan dicari rata-ratanya sesuai dengan kriteria yang terdapat pada rubrik, setelah itu data dibandingkan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Skor dari tiap aspek tersebut ditotal dan dihitung nilai akhirnya dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Afektif (Sikap)} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{3} \times 100$$

Setelah nilai akhir didapatkan, data tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.18.

**Tabel 3.18 Kategori Rentang Nilai Afektif (Sikap)**

Nilai	Kategori
0-25	Tidak baik
26-50	Kurang baik
50-75	Cukup baik
76-100	Baik

## 3. Analisis Data Psikomotorik (Kinerja)

Data penilaian kinerja pada penelitian ini diperoleh melalui rubrik penilaian kinerja. Data tersebut diambil pada saat siswa melakukan praktikum sistem ekskresi yaitu uji urine. Skor dari tiap aspek tersebut ditotal dan dihitung nilai akhirnya dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Psikomotorik (Kinerja)} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{3} \times 100$$

Setelah nilai akhir didapatkan, data tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.19.

**Tabel 3.19 Kategori Rentang Nilai Psikomotorik (Kinerja)**

Nilai	Kategori
0-25	Tidak baik
26-50	Kurang baik
50-75	Cukup baik
76-100	Baik

#### 4. Analisis Data Minat Belajar Siswa

Analisis data minat belajar dilakukan dengan menggunakan skala minat belajar model ARCS. Hal pertama yang dilakukan dalam menganalisis data minat belajar ini adalah melakukan perekapan terhadap pernyataan yang dituliskan siswa dalam angket ARCS. Angket ini telah dimodifikasi oleh penulis. Skoring untuk pernyataan positif adalah 4 poin untuk SS (sangat setuju), 3 poin untuk S (setuju), 2 poin untuk TS (tidak setuju), dan 1 poin untuk STS (sangat tidak setuju). Sedangkan skoring untuk pernyataan negatif adalah sebaliknya yaitu 1 poin untuk SS (sangat setuju), 2 poin untuk S (setuju), 3 poin untuk TS (tidak setuju), dan 4 poin untuk STS (sangat tidak setuju). Nilai angket secara keseluruhan diambil dari nilai rata-rata skor tiap kategori pernyataan angket yang tercantum pada Tabel 3.20.

**Tabel 3.20 Kategori Rentang Skor Rata-rata Minat Belajar**

Skor Rata-rata	Kategori
1,00-1,49	Tidak baik
1,50-2,49	Kurang baik
2,50-3,49	Cukup baik
3,49-4,49	Baik
4,50-5,00	Sangat baik

(Keller, 2000)

#### 5. Analisis Data Respon Siswa

Data angket respon siswa dianalisis dengan cara pemberian skor dari rentang 0-3. Skor yang telah didapatkan kemudian dihitung rata-ratanya untuk setiap butir pernyataan. Nilai-nilai tersebut kemudian diubah ke dalam bentuk persentase untuk kemudian disajikan ke dalam bentuk tabel dan dibandingkan serta dianalisis secara deskriptif. Angket tanggapan siswa dipersentasekan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{frekuensi jawaban } (f)}{\text{jumlah siswa } (N)} \times 100\%$$

Presentase yang diperoleh kemudian ditafsirkan dalam bentuk kalimat yang dikembangkan Arikunto (2011) sebagaimana dijabarkan pada Tabel 3.21.

**Tabel 3.21 Kategori Rentang Skor Rata-rata Respon Siswa**

Persentase	Kategori
0%	Tidak ada

1-25%	Sebagian kecil
26-49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51-75%	Sebagian besar
76-99%	Pada umumnya
100%	Seluruhnya

## 6. Analisis Data Wawancara Respon Guru

Data yang didapatkan dari wawancara respon guru merupakan data kualitatif yang memerlukan analisis deskriptif untuk mendapatkan hasilnya. Narasumber yang diwawancarai adalah empat guru Biologi yang mengajar di SMA Negeri 8 Bandung. Selama wawancara, penulis merekam jawaban para narasumber dan hasilnya direkap serta ditranskrip.

## 7. Analisis Data Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi ini dibagi menjadi dua bagian, aktivitas guru dan aktivitas siswa. Lembar aktivitas observasi siswa memberikan gambaran aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran berlangsung. Data yang telah terkumpul kemudian disajikan dalam tabel berdasarkan permasalahan yang kemudian di analisis secara deskriptif.

$$\text{Nilai Aktivasi Guru} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{45} \times 100$$

$$\text{Nilai Aktivasi Siswa} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{39} \times 100$$

Setelah nilai akhir didapatkan, data tersebut kemudian di analisis secara deskriptif.



