BAB III
METODE PENELITIAN

A. *Setting* Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Kemala Bhayangkari Bandung yang terletak di jalan Palasari No. 46 Bandung, Jawa Barat. Sekolah yang berdiri di bawah naungan Yayasan Kemala Bhayangkari telah mendapatkan nilai akreditasi "A" dari dinas pendidikan. SMA Kemala Bhayangkari Bandung saat ini memiliki siswa aktif sebanyak 155 orang, didukung oleh tenaga pengajar sebanyak 20 dengan kualifikasi Sarjana (S1) baik lulusan Perguruan Tinggi Negeri maupun Swasta.

Lokasi serta kondisi sekolah ini pun dapat dikatakan baik. Luas tanah seluas 2, 150 m^2. Ruang kelas yang terdapat di sekolah ini sebanyak 13 kelas dan semuanya dalam keadaan baik. Kelas X sebanyak 4 kelas, kelas XI ada 5 kelas dan kelas XII sebanyak 4 kelas. Jumlah tenaga pengajar biologi di sekolah ini sebanyak 1 orang yaitu bapak Asep Juanda, S.Pd yang menjabat juga sebagai pembina Osis. Guru tersebut memiliki kemampuan mengajar yang baik.

Itulah beberapa gambaran mengenai SMA Kemala Bhayangkari Bandung yang menjadi alasan bagi penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat ada atau tidaknya peningkatan pengetahuan prosedural siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual pada pokok bahasan sistem ekskresi. Metode penelitian yang dipilih dalam melaksanakan penelitian ini adalah metode eksperimen. Eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengurangi faktor-faktor yang lain yang mengganggu. Metode eksperimen juga dilakukan dengan tujuan untuk melihat akibat dari suatu perlakuan (Arikunto, 2015, hlm. 9).

C. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Design* karena dalam penelitian ini tidak digunakan kelas kontrol/pembanding dan sampel tidak dipilih secara random. Jenis *Pre-Experimental Design* yang dipilih adalah *One Group Pret-est Post-test Design* dimana observasi dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum eksperimen dan setelah eksperimen. Observasi yang dilakukan sebelum eksperimen disebut *Pre-test* dan observasi setelah eksperimen disebut *Post-test*. Pola desain penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

O_1 X O_2

Keterangan:
O_1 = Sebelum eksperimen (Pre-test)
X = Perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran menggunakan laboratorium virtual
O_2 = Setelah eksperimen (Post-test)
(Arikunto, 2015, hlm. 124).

D. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dan objek pada penelitian ini yaitu mencakup hal-hal sebagai berikut:

1. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas XI IPA SMA Kemala Bhayangkari Bandung tahun ajaran 2016/2017.

2. Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Kemala Bhayangkari Bandung. Peneliti bertujuan meningkatkan pengetahuan prosedural siswa setelah dilaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual.

3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Kemala Bhayangkari Bandung. Sedangkan sampel adalah sebagian dari populasi yang diteliti. Penelitian yang dilakukan ini menentukan sampel dengan menggunakan *Simple Random Sampling*, karena populasinya bersifat homogen. Pengambilan sampel dengan sistem *Simple Random Sampling* ini dilakukan

secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2012, hlm. 120). Berdasarkan hal tersebut, maka sampel yang diambil adalah kelas XI IPA 1 di SMA Kemala Bhayangkari Bandung.

E. Rancangan Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan. Selalu ada hubungan antara metode pengumpulan data dengan masalah penelitian yang akan diberikan solusi. Di bawah ini adalah teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu:

1. Jenis Instrumen

a. Tes

Tes ini disebut juga tes prestasi belajar. Mengukur hasil belajar siswa yang dicapai selama kurun waktu tertentu. Bentuk tes yang digunakan pada tes awal dan tes akhir ini berupa soal pilihan ganda dengan 4 pilihan. Tes awal dan tes akhir digunakan soal yang sama berdasarkan anggapan prestasi belajar siswa yang akan benar-benar dilihat dan diukur dengan soal yang sama. Butir-butir soal mencakup ranah kognitif C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 dan C_6 sesuai dengan Taksonomi Bloom. Langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan tes adalah sebagai berikut:

1) Memakai kompetensi inti dan kompetensi dasar berdasarkan Kurikulum 2013 mata pelajaran biologi kelas XI SMA semester 2 pada pokok bahasan sistem ekskresi
2) Membuat kisi-kisi soal pengetahuan prosedural berdasarkan Kurikulum 2013 mata pelajaran biologi kelas XI SMA semester 2 pada pokok bahasan sistem ekskresi dan membuat kunci jawaban serta penskoran
3) Menulis soal tes pengetahuan prosedural berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat
4) Instrumen yang telah dibuat kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing
5) Melakukan analisis soal berupa uji validitas, uji reliabilitas, menghitung tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.

b. Non Tes

1) Angket

Angket atau kuisioner merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya-jawab dengan responden). Instrumen atau alat pengumpulan datanya juga disebut angket berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab atau direspon oleh responden. Bentuk pertanyaan atau peryataan adalah tertutup, telah disediakan alternatif jawaban dan tiap alternatif hanya berisi satu pesan sederhana. Jawaban atau respon dari responden dapat langsung diberikan pada alternatif jawaban (Syaodih, 2015, hlm. 219).

2) Observasi

Observasi merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Observasi dilakukan secara nonpartisipasif, pengamat tidak ikut serta dalam kegiatan, dia hanya berperan mengamati kegiatan (Syaodih, 2015, hlm. 220). Observasi dalam penelitian ini meliputi observasi aktivitas siswa dan aktivitas guru.

F. Instrumen Penelitian

Berdasarkan rancangan pengumpulan data yang telah diuraikan di atas, maka dilakukan pengembangan instrumen penelitian dan data sebagai berikut:

1. Instrumen Tes Kognitif

Instrumen berupa soal yang berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 soal dengan 4 pilihan. Instrumen ini digunakan untuk tes awal dan tes akhir. Kisi-kisi dari soal ini dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Kisi-kisi Soal Pengetahuan Prosedural

No.	Indikator	PG: 20 Soal		
		No. Soal	Ranah Kognitif	Jumlah
1.	Membedakan indikator pada uji urine	1 dan 14	C_2	2
2.	Mengaplikasikan bahan yang digunakan pada uji urine	2, 6 dan 8	C_3	3
3.	Mengurutkan langkah kerja pada uji urine	3, 15 dan 17	C_3	3
4.	Menganalisis adanya penyakit pada tubuh seseorang dilihat dari kandungan zat yang terdapat pada urine	4 dan 18	C_4	2
5.	Menggunakan alat laboratorium pada saat praktikum	7, 9 dan 10	C_3	3
6.	Mengelompokkan alat dan bahan yang digunakan pada uji urine	5, 11 dan 16	C_4	3
7.	Menganalisis indikator-indikator yang terdapat pada uji urine	12	C_4	1
8.	Menyimpulkan manfaat pemeriksaan urine	13	C_5	1
9.	Menganalisis reaksi yang terjadi pada urine	19	C_4	1
10.	Menyajikan data mengenai uji urine	20	C_6	1

Keterangan:
1) PG artinya jenis soal pilihan ganda sebanyak 20 soal
2) C_2 (pemahaman), C_3 (aplikasi), C_4 (analisis), C_5 (evaluasi), C_6 (membuat)
3) Angka jumlah menunjukkan banyaknya soal pada tingkatan kognitif

2. Angket Respon Siswa

Angket yang digunakan menggunakan skala 1 sampai 4, skala yang digunakan yaitu skala likert (Riduwan, 2014, hlm. 91). Angket ini digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media tersebut dalam kegiatan pembelajaran. Angket ini berisi 10 pertanyaan/pernyataan yang berkaitan

dengan pembelajaran. Angket respon siswa terhadap penggunaan media laboratorium virtual dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS
1.	Saya tertarik mengikuti pembelajaran pada pokok bahasan sistem ekskresi khususnya praktikum dengan menggunakan laboratorium virtual				
2.	Media yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran				
3.	Media yang digunakan mudah dioperasikan				
4.	Media yang digunakan dapat membantu pemahaman dalam mempelajari uji kandungan zat pada urine				
5.	Tampilan gambar dan animasi dalam media ini menarik				
6.	Saya senang diberi kesempatan latihan soal dan mendapat informasi baru				
7.	Saya lebih termotivasi untuk belajar eksperimen menggunakan media laboratorium virtual ini				
8.	Saya dapat memainkan animasi dalam media ini secara mandiri				
9.	Saya merasa praktikum dengan menggunakan laboratorium virtual lebih efektif dan efisien				
10.	Saya tertarik apabila kegiatan pembelajaran terutama praktikum dilaksanakan dengan laboratorium virtual dan diterapkan pada materi lain				

Keterangan:
Skor untuk jawaban SS (Sangat Setuju) adalah 4
Skor untuk jawaban S (Setuju) adalah 3
Skor untuk jawaban KS (Kurang Setuju) adalah 2
Skor untuk jawaban TS (Tidak Setuju) adalah 1

3. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

a. Ranah Afektif

Penilaian ranah afektif siswa merupakan perilaku peserta didik, penilaian afektif tidak bersifat objektif, namun bersifat subjektif untuk mengetahui minat dan sikap siswa. Observasi afektif siswa menggunakan format penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.3 Format Penilaian Ranah Afektif

No.	Nama Siswa	Skor Aktivitas Siswa					Total Skor	Persentase (%)	Kategori
		Mengikuti praktikum	Kesungguhan praktikum	Menghargai pendapat teman	Tertib dalam praktikum	Mengumpulkan data (mencatat)			

Rubrik penilaian untuk ranah afektif dapat dilihat pada berikut:

Tabel 3.4 Rubrik Penilaian Ranah Afektif

Aspek	Kriteria	Skor
Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan	Selalu tampak: Apabila mengikuti 4 kegiatan praktikum sesuai langkah yang ditetapkan	4
	Sering tampak: Apabila mengikuti 3 kegiatan praktikum sesuai langkah yang ditetapkan	3
	Mulai tampak: Apabila mengikuti 2 kegiatan praktikum sesuai langkah yang ditetapkan	2
	Belum tampak: Apabila hanya mengikuti 1 kegiatan praktikum sesuai langkah yang ditetapkan	1
Kesungguhan dalam mengerjakan praktikum	Selalu tampak: Apabila mengerjakan 4 kegiatan praktikum	4
	Sering tampak: Apabila mengerjakan 3 kegiatan praktikum	3
	Mulai tampak: Apabila mengerjakan 2 kegiatan praktikum	2
	Belum tampak: Apabila hanya mengerjakan 1 kegiatan praktikum	1
Menghargai pendapat teman	Selalu tampak: Apabila mendengarkan dan menanggapi pendapat teman	4
	Sering tampak: Apabila mendengarkan namun tidak menanggapi pendapat teman	3
	Mulai tampak: Apabila tidak mendengarkan namum menanggapi pendapat teman	2
	Belum tampak: Apabila tidak mendengarkan dan tidak menanggapi pendapat teman	1
Tertib dalam mengikuti kegiatan praktikum	Selalu tampak: Apabila tertib mengerjakan 4 kegiatan praktikum	4
	Sering tampak: Apabila tertib mengerjakan 3 kegiatan praktikum	3
	Mulai tampak: Apabila tertib mengerjakan 2 kegiatan praktikum	2
	Belum tampak: Apabila hanya tertib mengerjakan 1 praktikum	1
Mengumpulkan data dengan mencatat pada saat praktikum	Selalu tampak: Apabila mengumpulkan 4 data kegiatan praktikum	4
	Sering tampak: Apabila mengumpulkan 3 data kegiatan praktikum	3
	Mulai tampak: Apabila mengumpulkan 2 data kegiatan praktikum	2
	Belum tampak: Apabila hanya mengumpulkan 1 data kegiatan praktikum	1
Nilai Akhir = $\frac{Jumlah\ Nilai\ Total}{Jumlah\ Pernyataan}$ **X 100**		

b. Ranah Psikomotor

Penilaian ranah psikomotor dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keterampilan siswa berkaitan dengan pengetahuan prosedural. Observasi psikomotor siswa menggunakan format penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.5 Format Penilaian Ranah Psikomotor

No.	Nama Siswa	Skor Keterampilan Siswa					Total Skor	Persentase (%)	Kategori
		Tahapan menghidupkan komputer/laptop	Membaca prosedur kerja	Cara membuka objek	Cara memindahkan letak objek	Mengoperasikan alat dengan benar			

Rubrik penilaian untuk ranah psikomotor dapat dilihat pada berikut:

Tabel 3.6 Rubrik Penilaian Ranah Psikomotor

Aspek	Kriteria	Skor
Tahapan menghidupkan komputer/laptop	Sangat tepat: Apabila menghidupkan komputer/laptop dengan benar, teliti, sungguh-sungguh dan sesuai prosedur	4
	Tepat: Apabila menghidupkan komputer/laptop dengan benar, teliti dan sungguh-sungguh	3
	Kurang tepat: Apabila menghidupkan komputer/laptop dengan benar namun tidak sungguh-sungguh	2
	Tidak tepat: Apabila menghidupkan komputer/laptop dengan benar namun tidak sesuai prosedur	1
Membaca prosedur kerja	Sangat tepat: Apabila membaca seluruh prosedur kerja dan melakukan praktikum	4
	Tepat: Apabila membaca ½ prosedur kerja dan melakukan praktikum	3
	Kurang tepat: Apabila membaca ¼ prosedur kerja dan melakukan praktikum	2
	Tidak tepat: Apabila tidak membaca prosedur kerja namun melakukan praktikum	1
Cara membuka objek pada media laboratorium virtual	Sangat tepat: Apabila membuka objek dengan 4 syarat yaitu benar, teliti, sungguh-sungguh dan sesuai prosedur	4
	Tepat: Apabila membuka objek hanya memenuhi 3 syarat	3
	Kurang tepat: Apabila membuka objek hanya memenuhi 2 syarat	2
	Tidak tepat: Apabila membuka objek hanya memenuhi 1 syarat	1
Cara memindahkan letak objek pada media laboratorium virtual	Sangat tepat: Apabila memindahkan letak objek dengan 4 syarat yaitu benar, teliti, sungguh-sungguh dan sesuai prosedur	4
	Tepat: Apabila memindahkan letak objek hanya memenuhi 3 syarat	3
	Kurang tepat: Apabila memindahkan letak objek hanya memenuhi 2 syarat	2
	Tidak tepat: Apabila memindahkan letak objek hanya memenuhi 1 syarat	1
Mengoperasikan alat dengan benar pada media laboratorium virtual	Sangat tepat: Apabila mengoperasikan alat dengan 4 syarat yaitu benar, teliti, sungguh-sungguh dan sesuai prosedur	4
	Tepat: Apabila mengoperasikan alat hanya memenuhi 3 syarat	3
	Kurang tepat: Apabila mengoperasikan alat hanya memenuhi 2 syarat	2
	Tidak tepat: Apabila mengoperasikan alat hanya memenuhi 1 syarat	1
Nilai Akhir = $\frac{Jumlah\ Nilai\ Total}{Jumlah\ Pernyataan}$ **X 100**		

4. Penilaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Penilaian RPP pada penelitian ini berpedoman pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 59 tahun 2014. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara tahapan-tahapan pembelajaran media laboratorium virtual dengan dokumen pelaksanaan pembelajaran (RPP). Instrumen penilaian RPP dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.7 Penilaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Aspek yang diamati	Persentase	Kriteria
1.	Perumusan indikator pembelajaran menggunakan kata kerja operasional tingkatan C1, C2, C3, C4, C5 dan C6		
2.	Perumusan indikator pembelajaran diturunkan berdasarkan KD 3.9		
3.	Perumusan indikator pembelajaran dijabarkan kembali dalam tujuan pembelajaran		
4.	Perumusan dan pengorganisasian materi ajar berdasarkan KD 3.9 tentang sistem ekskresi		
5.	Penetapan sumber belajar yang digunakan bersumber pada sumber-sumber yang relevan atau berdasarkan hasil penelitian terdahulu		
6.	Penetapan media pembelajaran menggunakan media pembelajaran inovatif yang dapat memotivasi siswa untuk belajar		
7.	Perumusan kegiatan pembelajaran di dalam RPP berpusat kepada siswa		
8.	Langkah-langkah di dalam perumusan kegiatan pembelajaran menggunakan tahapan-tahapan dari media laboratorium virtual		
9.	Perumusan kegiatan inti menggunakan pendekatan saintifik meliputi kegiatan 5 M		
10.	Penilaian hasil belajar yang dirumuskan di RPP bukan hanya penilaian kognitif saja		
11.	Penilaian hasil belajar menggunakan rubrik penilaian yang sesuai		
12.	Penggunaan bahasa di dalam penyusunan RPP menggunakan kaidah yang sesuai dengan EYD		
Rata-rata			

$$P = \frac{n}{N} \; x\,100$$

Keterangan:
P = persentase penilaian (%)
n = jumlah skor yang diperoleh
N = jumlah skor maksimum

5. Lembar Observasi Aktivitas Guru

Lembar observasi aktivitas guru dibuat untuk mengetahui pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru sudah sesuai atau belum. Sehingga, data yang diperoleh dapat memperkuat hasil penelitian. Hasil yang didapatkan dari lembar observasi aktivitas guru dalam melaksanakan pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.8 Aktivitas Guru Selama Pembelajaran

No.	Kegiatan Guru yang Diamati	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Mengecek kehadiran dan kesiapan siswa untuk memulai pembelajaran			
2.	Pemberian apersepsi yang sesuai dengan materi			
3.	Memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai apersepsi yang dijelaskan			
4.	Pemberian gambaran umum mengenai materi yang akan dipelajari			
5.	Pemberian motivasi dengan menyampaikan manfaat materi yang dipelajari			
6.	Memberikan soal *pretest* kepada semua siswa			
7.	Membimbing siswa untuk melaksanakan pembelajaran sistem ekskresi (praktikum uji urine) menggunakan laboratorium virtual			
8.	Membimbing siswa dalam mengerjakan LKS			
9.	Membagikan angket respon siswa terhadap media laboratorium virtual untuk diisi sesuai petunjuk yang ada			
10.	Memberikan soal *posttest* kepada semua siswa			

Keterangan:
Ya : Terlaksana
Tidak : Tidak Terlaksana

G. Teknik Analisis Data

Sebelum digunakan sebagai tes awal dan tes akhir pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, soal ini di konsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing. Bentuk instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dalam bentuk tes yaitu tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*), serta instrumen *non test* berupa lembar observasi aktivitas siswa dan aktivitas guru yang meliputi kegiatan pembelajaran yang berlangsung serta angket untuk mengetahui respon atau tanggapan siswa mengenai kegiatan pembelajaran.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang diberikan berupa soal-soal pilihan ganda sebanyak 20 soal. Instrumen ini dapat diuji dengan tahapan sebagai berikut:

a. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid mempunyai validitas yang tinggi, sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas yang rendah. Tinggi rendahnya tingkat validitas suatu instrumen dapat diukur dengan rumus korelasi 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} : validitas butir soal
N : Jumlah peserta tes
X : Skor tiap item dari sampel uji coba variabel X
Y : Skor tiap item dari sampel uji coba variabel Y
$\sum_{xy}$: Jumlah perkalian XY

(Arikunto, 2015, hlm. 72)

Adapun koefisien untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.9 Koefisien Validitas Butir Soal

No.	Rentang	Keterangan
1.	0,80 – 1,00	Sangat tinggi
2.	0,60 – 0,80	Tinggi
3.	0,40 – 0,60	Cukup
4.	0,20 – 0,40	Rendah
5.	0,00 – 0,20	Sangat rendah

(Arikunto, 2015, hlm. 89)

Perhitungan korelasi butir soal ini dilakukan dengan program anates.

b. Reliabilitas Soal

Reliabel artinya dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Dalam tahapan uji instrumen, reliabilitas soal memberikan arti bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan.Cara menghitung reliabilitas soal yaitu dengan cara sebagai berikut:

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

Keterangan :
r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan
n : Banyak butir pertanyaan atau soal
$\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q
p : Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
q : Propori subjek yang menjawab item dengan salah (q = 1 – p)
S : Standar deviasi dari tes

Perhitungan untuk tingkat reliabilitas soal menggunakan program anates.

Indeks korelasi menurut Arikunto (2015, hlm. 89) dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.10 Kriteria Reliabilitas

No.	Rentang	Keterangan
1.	0,80 – 1,00	Sangat tinggi
2.	0,60 – 0,80	Tinggi
3.	0,40 – 0,60	Cukup
4.	0,20 – 0,40	Rendah
5.	0,00 – 0,20	Sangat rendah

c. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah (Arikunto, 2015, hlm. 226). Rumus yang digunakan untuk melihat daya pembeda adalah:

$$\text{Rumus : } D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan :
D_B : Indeks Daya pembeda
J_A : Banyaknya peserta kelompok atas
J_B : Banyaknya kelompok bawah
B_A : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar
B_B : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Perhitungan tingkat daya pembeda pada setiap butir soal menggunakan program anates. Acuan perhitungan daya pembeda pada setiap butir soal dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.11 Klasifikasi Daya Pembeda

Rentang	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

d. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal dihitung untuk melihat apakah soal tersebut rendah dan tidak terlalu sukar untuk digunakan dalam pembuatan instrumen. Tingkat kesukaran soal ini dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

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

Keterangan :
P : Indeks kesukaran
B : Banyak siswa yang menjawab soal dengan benar
JS : Jumlah seluruh siswa peserta test

(Arikunto, 2015, hlm. 223)

Perhitungan tingkat kesukaran butir soal menggunakan program anates. Acuan perhitungan tingkat kesukaran pada setiap butir soal dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.12 Indeks Tingkat Kesukaran

No.	Rentang	Keterangan
1.	0,00 – 0,30	Sukar
2.	0,31 – 0,70	Sedang
3.	0,71 – 1,00	Mudah

H. Teknik Pengolahan Data

Data hasil *pre-test* dan *post-test* berupa skor. Pengolahan data yang dilakukan untuk nilai tes pengetahuan prosedural dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pemberian Skor

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban benar, kemudian data hasil penelitian akan diolah dengan uji normalitas menggunakan chi kuadrat (X^2), uji homogenitas menggunakan uji F dan untuk pengujian hipotesis menggunakan uji t berpasangan.

Pemberian skor dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Nilai = \frac{Jumla\ h\ Jawaban\ \ Benar}{Jumla\ h\ Soal} \text{ x } 100$$

2. Uji Normalitas

Untuk mengetahui data tersebut normal atau tidak maka diadakan uji normalitas menggunakan chi kuadrat (X^2) dengan kriteria pengujian $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka distribusinya dikatakan normal (Suhaerah, 2014, hlm. 43-44).

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menguji normalitas yaitu:

a. Menentukan rentang skor (r)

r = nilai terbesar – nilai terkecil

b. Menentukan banyak kelas interval (K)

K = 1+3,3 log n (n = banyak data)

c. Menghitung panjang kelas (p)

$P = \frac{Rentang}{Banyak\ \ kelas}$

d. Membuat tabel distribusi frekuensi

e. Menentukan nilai rata-rata $\overline{x}$

$\overline{X} = \frac{\sum f x_i}{\sum f}$

f. Mencari simpangan baku (SD)

$SD = \sqrt{\frac{n \sum f xi^2 - (\sum f xi)^2}{n\ (n-1)}}$

Keterangan:
f = banyaknya siswa yang mendapatkan nilai pada kelas interval
X_i = nilai rata-rata pada suatu kelas interval
n = jumlah seluruh siswa yang mengikuti tes

g. Menentukan nilai Z – score untuk batas kelas interval

$Z = \frac{bk - \overline{X}}{SD}$

h. Mencari luas 0 – Z dari tabel kurva normal menggunakan angka-angka untuk batas kelas.

i. Mencari luas tiap interval (L)

j. Menentukan frekuensi yang diharapkan (fe)

k. Mencari chi kuadrat (X^2_{hitung}) dengan rumus $x^2 = \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe}$

l. Menentukan derajat kebebasan (db)

m. Penentuan normalitas

Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak normal

Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal

3. Uji Homogenitas

Setelah mendapatkan hasil *pre-test* dan *post-test* yang berdistribusi normal, maka dilakukan uji homogenitas yang dihitung dengan menggunakan uji F dengan rumus sebagai berikut:

a. Menentukan F_{hitung} dengan rumus:

$F_{hitung} = \frac{V.terbesar}{V.terkecil}$

b. Menentukan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel} dengan db pembilang = n – 1 (varians terbesar) dan db penyebut n – 1 (varians terkecil) dengan $\propto$= 0,01

c. Menentukan homogenitas dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel} berdasarkan taraf kepercayaan 99%. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka data tersebut mempunyai varians yang tidak homogen. Akan tetapi, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data tersebut mempunyai varians yang homogen.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji t berpasangan untuk mengetahui apakah data tersebut signifikan atau tidak signifikan. Data yang signifikan artinya terdapat perbedaan yang nyata antara *pre-test* dan *post-test*. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka data tersebut tidak signifikan dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka data tersebut signifikan pada taraf nyata $\propto$= 0,01. Langkah-langkah penghitungan uji hipotesis yaitu:

a. Mencari standar deviasi gabungan

$$SD\ gab = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V1 + (n_2 - 1)V2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:
SD gab = standar deviasi gabungan
n_1 = jumlah sampel yang variansinya besar
n_2 = jumlah sampel yang variansinya kecil
V1 = varian besar
V2 = varian kecil

b. Menentukan nilai t dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{\overline{x_2} - \overline{x_1}}{SDgab\ \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

c. Menentukan derajat kebebasan db = $n_1 + n_2 - 2$

d. Membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} sesuai dengan tingkat kepercayaan yang dipilih yaitu 99%

e. Kriteria pengujian

Dari pengujian akan diperoleh t_{hitung} kemudian dibandingkan dengan t_{tabel}, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka tidak berbeda secara signifikan. Akan tetapi, apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka terdapat perbedaan yang signifikan.

5. Uji Nilai N-Gain

Setelah data hasil *pre-test* dan *post-test* diperoleh dari hasil penskoran, maka akan dihitung rata-rata peningkatan pengetahuan prosedural siswa dengan penghitungan N-Gain dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{N-Gain} = \frac{Skor\ posttest - skor\ pretest}{Skor\ ideal - skor\ pretest}$$

Acuan kriteria perolehan gain yang sudah dinormalisasikan menurut Hake (1999) *dalam* Wijayanti (2014) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.13 Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

Nilai (NG)	Interpretasi
(NG) ≥ 0,7	Tinggi
0,7 > (NG) ≥ 0,3	Sedang
(NG) < 0,3	Rendah

6. Pengolahan Angket Respon Siswa

Jawaban responden dapat berupa pernyataan sangat setuju (SS) bernilai 4, Setuju (S) bernilai 3, Kurang Setuju (KS) bernilai 2, Tidak Setuju (TS) bernilai 1. Angket analisis responden dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{n}{N}\ x\ 100$$

Keterangan:
P = persentase penilaian (%)
n = jumlah skor yang diperoleh
N = jumlah skor maksimum

Berikut adalah interpretasi angket respon siswa terhadap media yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.14 Interpretasi Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

Kriteria Nilai	Persentase (%)	Kategori
4	76 – 100	Sangat baik
3	51 – 75	Baik
2	26 – 50	Kurang baik
1	0 – 25	Tidak baik

I. Tingkat Keberhasilan

Penelitian ini dikatakan berhasil apabila minimal 50% dari jumlah siswa yang dijadikan sampel penelitian menunjukkan peningkatan pengetahuan prosedural dalam aspek afektif dan psikomotor siswa dalam klasifikasi baik.

penelitian ini pun dikatakan berhasil apabila minimal 50% siswa dari jumlah siswa yang dijadikan sampel penelitian menunjukkan nilai atau hasil belajar diatas nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang telah ditentukan sekolah.

J. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan yang telah direncanakan. Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

a. Pengajuan judul
b. Penyusunan proposal penelitian
c. Seminar proposal penelitian
d. Mengurus perizinan penelitian kepada pihak-pihak tertentu
e. Pembuatan instrumen penelitian
f. Pengujian instrumen penelitian
g. Pengolahan data hasil pengujian instrumen

2. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian ini dilakukan untuk mengumpulkan data penelitian berupa pengetahuan prosedural siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual. Tahap pelaksanaan ini dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

a. Penentuan kelas yang akan dijadikan subjek penelitian
b. Pemberian *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa
c. Memberikan perlakuan dengan melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual pada pokok bahasan sistem ekskresi
d. Penilaian kemampuan afektif dan psikomotor siswa selama pembelajaran berlangsung
e. Pemberian post-test untuk mengetahui peningkatan pengetahuan prosedural siswa setelah dilakukan pembelajaran

3. Tahap Akhir

a. Mengolah data dengan pengujian statistika
b. Pembahasan hasil penelitian
c. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data