

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian dan Teknik Pengambilan Sampel

Metode penelitian dan teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperimental* dengan tujuan untuk mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain. Melalui metode ini peneliti dapat melihat efek yang terjadi dari sebuah variabel setelah kejadian tertentu (Salkind, 2006: h.234).

2. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *Purposive Sampling*. *Purposive Sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013 h.218-219). Pertimbangannya berdasarkan kelas yang homogen dalam nilai rata-rata atau tidak terlalu besar perbedaannya. Sehingga diambil sampel dua kelas yaitu, kelas XI IPA 3 dan kelas XI IPA 5.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah rencana atau rancangan yang dibuat oleh peneliti, sebagai acuan yang akan dilaksanakan (Arikunto, 2010 h.63).

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *pretest-posttest control group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kontrol. Kelompok tersebut diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal dan diberi *posttest* diakhir pembelajaran. *Pretest* digunakan untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap capaian skor (Sugiyono, 2014 h.79).

Adapun struktur desain yang digunakan menurut Sugiyono (2014: 10), adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1: Rancangan Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kontrol	O ₁	X ₁	O ₂
Eksperimen	O ₁	X ₂	O ₂

Sumber: Agustina, Merry. (2015)

Keterangan:

O₁ = *Pretest*

O₂ = *Posttest*

X₁ = Perlakuan dengan menggunakan media laboratorium riil

X₂ = Perlakuan dengan menggunakan media laboratorium virtual

C. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dan objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi subjek adalah siswa kelas XI IPA 3 dan XI IPA 5 di SMA Darul Falah Cihampelas pada Semester Genap Tahun Pelajaran 2016/2017 yang berjumlah 74 siswa heterogen.

2. Objek Penelitian

Menurut Sugiyono (2013, h. 218-219) objek penelitian adalah sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang sesuatu hal objektif, valid, dan reliabel tentang suatu hal (variabel tertentu). Adapun objek dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran berbasis virtual laboratorium yang akan diteliti belum pernah digunakan oleh guru mata pelajaran biologi di sekolah tersebut, selain itu virtual laboratorium dapat mengatasi keterbatasan alat dan bahan praktikum, dan keterampilan proses sains siswa baru mencapai nilai cukup, belum adanya peningkatan.

D. Rancangan Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Penelitian ini memerlukan rancangan pengumpulan data dan bentuk instrumen penelitian, untuk melengkapi semua data yang diperlukan, sebagai penjelasan lebih mendalam akan dituliskan pada poin sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka peneliti menggunakan metode pengumpulan data dengan tujuan untuk melengkapi semua data, jika data tidak dapat diperoleh dengan suatu metode saja, maka data dapat diperoleh dari metode pengumpulan data lainnya, sehingga antara masing-masing metode pengumpulan data saling bekerjasama untuk melengkapi data-data yang diperlukan.

Rancangan pengumpulan data dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2. sebagai berikut:

Tabel 3.2: Rancangan Pengumpulan Data

No.	Pertanyaan Penelitian	Sifat	Perolehan Data		Cara Perolehan Data	Waktu	Jenis Instrumen
			Sumber	Jenis			
1	Bagaimana tingkat keterampilan proses sains siswa sebelum dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual pada pokok bahasan sistem ekskresi?	Utama	Subjek (siswa)	Informasi nilai yang diperoleh siswa	Pengisian instrumen	Sebelum diberikan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium riil	1. Pretest 2. Rubrik Penilaian
2	Bagaimana respon siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran pada pokok bahasan sistem ekskresi dengan menggunakan media laboratorium virtual?	Utama	Subjek (siswa)	Informasi mengenai tanggapan siswa	Pengisian angket	Setelah siswa melakukan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual	Pedoman angket
3	Bagaimana aktivitas belajar siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran pada	Utama	Subjek (siswa)	Berbagai aktivitas belajar siswa yang teramati	1. Lembar observasi	Selama pembelajaran menggunakan laboratorium virtual dan	1. Rubrik penilaian apaktif 2. Rubrik penilaian

	pokok bahasan sistem ekskresi dengan menggunakan media laboratorium virtual?			terkait dengan penelitian		laboratorium riil berlangsung	KPS
4	Bagaimana dokumentasi atau perangkat pembelajaran yang disampaikan oleh guru apakah sudah sesuai dan benar?	Pendukung	Berbagai hal yang teramati terkait dengan penelitian	Dokumentasi perangkat pembelajaran	Pengamatan	Selama pembelajaran menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium riil berlangsung	1. Pengisian LKPD 2. RPP
5	Bagaimana aktivitas guru selama melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual?	Pendukung	Guru	Berbagai aktivitas guru yang teramati terkait dengan penelitian	Lembar observasi aktivitas guru	Selama guru melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual dan laboratorium riil	Rubrik penilaian
6	Bagaimana tingkat keterampilan proses sains siswa setelah melakukan kegiatan praktikum menggunakan media laboratorium virtual?	Utama	Subjek (siswa)	Informasi nilai yang diperoleh siswa	Pengisian instrumen	Setelah siswa melakukan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium riil	1. Posttest 2. Rubrik Penilaian

2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains, LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik), lembar observasi siswa, pedoman angket, catatan penting lapangan dan lembar observasi aktivitas guru. Adapun pembahasan rinci mengenai instrumen penelitian yaitu sebagai berikut:

a. Tes Skala Keterampilan Proses Sains (Tes Objektif)

Untuk melakukan pengukuran keterampilan proses sains seseorang terhadap objek tertentu, digunakan skala keterampilan proses sains. Skala keterampilan proses sains dinyatakan dalam bentuk pertanyaan *pretest* dan *posttest* berupa pilihan ganda sebanyak 20 soal. Soal *pretest* diberikan kepada peserta didik (subjek penelitian) diawal sebelum pembelajaran dimulai untuk mengetahui

kemampuan awal siswa. Soal *posttest* diberikan kepada peserta didik di akhir setelah selesai proses pembelajaran untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik. Skala ini diuji validitasnya dengan *expert judgment* mengenai bahasa, keterbacaan, dan struktur isi skala melalui tim ahli, dalam hal ini Dosen pembimbing skripsi.

Setelah soal-soal di *judgment* oleh dosen ahli, selanjutnya sebelum penelitian dilakukan terlebih dahulu instrumen yang akan digunakan diuji pada kelompok siswa yang dianggap sudah mengikuti pokok bahasan yang akan disampaikan. Setelah itu, instrumen diukur tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda sehingga dapat dipertimbangkan apakah instrumen tersebut dapat dipakai atau tidak.

Tujuan dari tes ini untuk mengukur kemampuan siswa pada ranah kognitif dengan skala Keterampilan Proses Sains (KPS) yang mencakup aspek kemampuan mengingat C1, kemampuan memahami C2, kemampuan mengaplikasikan C3 dan kemampuan menganalisis C4. Soal-soal yang diberikan berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Adapun kisi-kisi soal tes penguasaan konsep pada masing-masing jenjang C1, C2, C3, dan C4 dapat dilihat pada lampiran.

b. Respon Siswa Selama Mengikuti Pembelajaran

Untuk mengetahui respon siswa selama mengikuti pembelajaran, peneliti mengumpulkan data melalui angket. Angket atau kuisisioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui. Tujuan penggunaan angket ini adalah untuk memperoleh data mengenai latar belakang siswa sebagai salah satu bahan dalam menganalisis tingkah laku dan proses belajar mereka. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Angket dalam penelitian ini bersifat tertutup dengan jawaban dibatasi “ya atau tidak”. Angket ini diberikan setelah selesai mengikuti proses pembelajaran, untuk mengetahui respon siswa terhadap proses pembelajaran pada materi sistem ekskresi dengan menggunakan media laboratorium virtual. Angket ini di uji

validitasnya dengan *Expert Judgment* mengenai bahasa, keterbacaan dan struktur isi angket melalui tim ahli, dalam hal ini Dosen pembimbing skripsi.

Aspek-aspek yang dinilai dalam angket laboratorium virtual adalah ketertarikan, kefleksibelan, kemudahan, dan motivasi.

Tabel 3.3: Angket Respon Siswa

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Apakah tampilan kombinasi warna, teks, dan gambar menarik		
2	Saya merasa tertarik menggunakan media		
3	Saya merasa prosedur kerja mudah dipahami		
4	Menurut saya media dengan tujuan praktikum sudah sesuai		
5	Soal evaluasi sesuai dengan materi praktikum		
6	Bahasa dan informasi yang diberikan dapat dipahami		
7	Apakah menurut anda musik/audio membantu memperjelas praktikum (V-lab)		
8	Anda merasa kesulitan saat melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan laboratorium virtual		
9	Kesesuaian materi dengan simulasi praktikum		
10	Media efektif dan efisiensi		
11	Media membantu mengatasi keterbatasan waktu praktikum di sekolah		
12	Media membantu mengatasi keterbatasan alat dan bahan di sekolah		
13	Media dapat dijadikan sumber belajar mandiri		
14	Kemanfaatan media menumbuhkan minat untuk bereksperimen		
15	Media membantu meningkatkan pemahaman belajar siswa		

Adapun kisi-kisi dalam pembuatan angket respon siswa mengenai laboratorium virtual, yaitu dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.4: Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

No. Soal	Aspek	Pernyataan	Capaian Persentase (%)	
			Ya	Tidak
1, 2, 3, 4, 5, 6	Ketertarikan	Apakah tampilan kombinasi warna, teks, dan gambar		

No. Soal	Aspek	Pernyataan	Capaian Persentase (%)	
			Ya	Tidak
		Menarik		
		Saya merasa tertarik menggunakan media		
		Saya merasa prosedur kerja mudah dipahami		
		Menurut saya media dengan tujuan praktikum sudah Sesuai		
		Soal evaluasi sesuai dengan materi praktikum		
		Bahasa dan informasi yang diberikan dapat dipahami		
7, 8	Kefleksibelan	Apakah menurut anda musik/audio membantu memperjelas praktikum (V-lab)		
		Media efektif dan efisiensi		
9,10, 11, 12, 13,	Kemudahan	Anda merasa kesulitan saat melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan laboratorium virtual		
		Kesesuaian materi dengan simulasi praktikum		
		Media membantu mengatasi keterbatasan waktu praktikum di sekolah		
		Media membantu mengatasi keterbatasan alat dan bahan di sekolah		
		Media dapat dijadikan sumber belajar mandiri		
14, 15	Motivasi	Kemanfaatan media menumbuhkan minat untuk Bereksperimen		
		Media membantu meningkatkan pemahaman belajar siswa		

c. Aktivitas Siswa Selama Mengikuti Pembelajaran

Untuk menilai aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran, peneliti menggunakan lembar observasi. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-

gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2012: 203).

Penilaian lembar observasi berupa rubrik penilaian afektif dan keterampilan proses sains laboratorium virtual dan laboratorium riil. Sikap peserta didik dapat dinilai dengan menggunakan rubrik penilaian afektif. Keterampilan proses sains peserta didik dapat dinilai secara individu dengan menggunakan rubrik penilaian keterampilan proses sains (Rizky, 2014: 48).

Observasi dilakukan untuk mengadakan pencatatan mengenai aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual dan laboratorium riil terhadap keterampilan proses sains siswa, data yang diperoleh dari lembar observasi bertujuan untuk mengetahui hal-hal yang terjadi selama proses pembelajaran (praktikum).

Aspek-aspek yang diamati pada lembar pengamatan ini meliputi Keterampilan klasifikasi, keterampilan komunikasi, keterampilan pengukuran, keterampilan menyimpulkan. Lembar observasi berbentuk format isian, dimana observer hanya perlu membubuhkan tanda ceklis (√) jika kriteria dalam cek sesuai dengan hasil pengamatan.

d. Dokumen Pembelajaran yang Dibuat Guru

Dokumen pembelajaran atau perangkat pembelajaran merupakan hal yang harus disiapkan oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran. Dokumen pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran menjadi pegangan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran baik di kelas, laboratorium atau di luar kelas. Dalam Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk silabus dan RPP yang mengacu pada standar isi. Selain itu, dalam perencanaan pembelajaran juga dilakukan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian, dan skenario pembelajaran. Adapun dokumen atau perangkat pembelajarannya yaitu sebagai berikut :

1) **Silabus**

Silabus adalah rencana pembelajaran pada suatu kelompok mata pelajaran dengan tema tertentu, yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar yang dikembangkan oleh setiap satuan pendidikan. Silabus bisa dikembangkan sendiri sesuai kearifan lokal daerah masing-masing. (Terlampir)

2) **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Instrumen ini merupakan bagian dari persiapan guru yang mendeskripsikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan saat pembelajaran sistem ekskresi pada manusia. (Terlampir)

3) **Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)**

Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) digunakan dalam pembelajaran sebagai panduan siswa melakukan praktikum. LKPD merupakan lembar isian yang harus dikerjakan dan diisi oleh siswa. Setiap siswa memperoleh masing-masing LKPD yang harus diisi selama pembelajaran berlangsung.

Di dalam penelitian ini penulis membuat dua jenis LKPD yang digunakan pada kelas eksperimen menggunakan media laboratorium virtual dan kelas kontrol menggunakan media laboratorium riil.

LKPD ini dirancang sedemikian rupa sehingga memuat aspek-aspek yang ingin dicapai berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran. Untuk lebih jelasnya terdapat pada lampiran.

e. **Aktivitas Guru Selama Pembelajaran**

Untuk menilai aktivitas guru selama mengikuti pembelajaran, peneliti menggunakan lembar observasi. Lembar observasi ini merupakan instrumen pendukung yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kualitas pembelajaran. Hal pengetahuan konsep siswa saat mengisi *posttest*, LKS dan angket dipengaruhi oleh kualitas pembelajaran guru saat dikelas.

Tabel 3.5: Lembar Observasi Aktivitas Guru

Petunjuk penggunaan:

Berilah tanda cek list (√) untuk memberikan skor pada aspek-aspek penilaian aktivitas guru dalam pembelajaran. Adapun kriteria skor adalah **0=Tidak sesuai/tidak tampak, 1=Kurang Baik, 2=Cukup, 3=Baik, dan 4=Sangat Baik.**

No.	Aspek Penilaian	Skor				
		0	1	2	3	4
Persiapan						
1.	Guru mempersiapkan rencana pelaksanaa pembelajaran (RPP) dengan seksama					
2.	Tujuan pembelajarannya dinyatakan dalam kalimat yang jelas dalam RPP					
3.	Materi pembelajaran yang akan diberikan memiliki kaitan atau dapat dikaitkan dengan materi sebelumnya					
4.	Guru mempersiapkan media pembelajaran					
5.	Guru mempersiapkan manajemen kelas untuk pembelajaran					
6.	Guru mempersiapkan siswa baik secara fisik ataupun mental					
Penyampaian Pembelajaran						
7.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai					
8.	Guru memotivasi siswa, menarik perhatian agar mengikuti proses pembelajaran dengan baik					
9.	Guru menjelaskan materi pembelajaran dengan teknik-teknik tertentu sehingga jelas dan mudah dipahami siswa					
10.	Pembelajaran dilaksanakan dalam langkah-langkah dan urutan yang logis					
11.	Petunjuk-petunjuk pembelajaran singkat dan jelas sehingga mudah dipahami					
12.	Materi pembelajaran baik kedalaman dan keluasanya disesuaikan dengan tingkat perkembangan dan kemampuan siswa					
13.	Selama proses pembelajaran guru memberikan kesempatan untuk bertanya kepada siswa					
14.	Apabila siswa bertanya, guru memberikan jawaban dengan jelas dan memuaskan					
15.	Guru selalu mengajak siswa untuk menyimpulkan pembelajaran pada akhir kegiatan atau akhir sesi tertentu					
Pelaksanaan Pembelajaran						
16.	Pembelajaran dilakukan secara bervariasi selama alokasi waktu yang tersedia, tidak monoton atau membosankan					
17.	Apabila terjadi suatu permasalahan maka guru dapat bertindak dengan mengambil keputusan terbaik agar pembelajaran tetap berlangsung secara efektif dan efisien					
18.	Materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan					
19.	Selama pembelajaran berlangsung guru tidak hanya berada					

No.	Aspek Penilaian	Skor				
		0	1	2	3	4
	pada posisi tertentu tetapi bergerak secara dinamis di dalam kelasnya					
20.	Apabila ada siswa yang membutuhkan bantuan di bagian-bagian tertentu, maka guru harus bergerak dan menghampiri secara berimbang dan tidak terfokus beberapa siswa saja					
21.	Guru mengenali dan mengetahui nama setiap siswa yang ada di dalam kelas					
22.	Selama pembelajaran berlangsung guru memberikan penguatan kepada siswa dengan cara yang positif					
23.	Ilustrasi dan contoh-contoh dipilih secara berhati-hati sehingga benar-benar efektif dan bukannya malah membuat siswa bingung					
24.	Media pembelajaran di dalam pelaksanaan pembelajaran digunakan secara efektif					
25.	Latihan diberikan secara efektif					
26.	Guru selalu bersikap terbuka dan tidak negatif apabila siswa melakukan kesalahan dalam proses belajarnya					
Karakteristik Pribadi Guru						
27.	Guru sabar terutama dalam memancing respon siswa					
28.	Guru berupaya agar siswa terlibat aktif dalam pembelajaran					
29.	Guru bersikap tegas dan jelas					
30.	Penampilan guru menarik dan tidak membosankan					
31.	Guru menggunakan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan kaidah bahasa					
32.	Guru selalu menunjukkan bahwa ia adalah seorang yang selalu memiliki inisiatif, kreatif dan berkrisma sebagaimana mestinya					

Peneliti menggunakan beberapa instrumen untuk mengumpulkan data yang akurat. Tabel 3.6 dibawah ini menyajikan instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yang disesuaikan dengan tujuannya.

Tabel 3.6: Instrumen Penelitian dan Tujuan Penggunaan Instrumen

No.	Jenis Instrumen	Tujuan Instrumen	Sumber Data	Waktu
1	Skala Keterampilan Proses Sains	Untuk mengetahui indikator keterampilan proses sains yang muncul dari setiap siswa, skala ini berupa pretest dan posttest yang diisi oleh siswa	Siswa	Sebelum dan sesudah kegiatan praktiikum virtual dan praktikum riil dilakukan
2	LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik)	sebagai panduan siswa melakukan praktikum	Siswa	Selama pembelajaran menggunakan laboratorium

No.	Jenis Instrumen	Tujuan Instrumen	Sumber Data	Waktu
				virtual dan laboratorium riil berlangsung
3	Lembar observasi siswa	Untuk mengetahui hal-hal yang terjadi dalam aktivitas siswa selama proses pembelajaran (praktikum)	Siswa	Selama proses kegiatan pembelajaran berlangsung (praktikum)
4	Angket Respon Siswa	Mendeskripsikan pembelajaran dengan media laboratorium virtual dan laboratorium real pada materi sistem ekskresi	Siswa	Di akhir kegiatan pembelajaran
5	Dokumentasi perangkat pembelajaran	Catatan ini akan memberikan gambaran mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi KPS (Keterampilan Proses Sains) siswa, sekaligus menjadi acuan dalam menentukan rekomendasi dari penelitian	Berbagai hal yang teramati terkait dengan penelitian	Selama pembelajaran menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium riil berlangsung
6	Lembar Observasi Aktivitas Guru	pertimbangan dalam menentukan kualitas pembelajaran dan untuk mengetahui aktivitas guru dalam proses belajar mengajar di kelas	Guru	Selama guru melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual dan laboratorium riil

E. Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Untuk mengukur validitas soal *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini menggunakan beberapa rumus, yaitu:

1. Uji Validitas

Untuk mengukur validitas soal dalam penelitian ini menggunakan rumus 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

(Dalam Arikunto, 2013, h. 72)

Adapun koefisien untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi dapat dilihat pada tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3.7: Koefisien Validitas Butir Soal

No	Rentang	Keterangan
1.	0,8-1,00	Sangat tinggi
2.	0,6-0,80	Tinggi
3.	0,4-0,60	Sedang
4.	0,2-0,40	Rendah
5.	0,0-0,20	Sangat rendah

(Dalam Arikunto, 2013, h.89)

2. Uji Reliabilitas

Setelah melakukan uji validitas, langkah selanjutnya adalah melakukan uji reabilitas. Reabilitas adalah taraf kepercayaan suatu soal, apakah soal memberikan hasil yang tetap atau berubah-ubah. Sebuah tes dikatakan reliabel apabila hasil-hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan (Arikunto, 2013: hal.74). Untuk mengukur reabilitas soal secara keseluruhan, maka digunakan rumus sebagai berikut:

Mencari reliabilitas instrumen (r_{11})

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

Keterangan :

r_{11}	= Reliabilitas tes secara keseluruhan
n	= Banyak butir pertanyaan atau soal
$\sum pq^2$	= Jumlah hasil perkalian antara p dan q
P	= Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
q	= Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($p=1-q$)
s	= Standar deviasi dari tes

(Dalam Arikunto, 2013, h.115)

Setelah didapat harga koefisien reliabilitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur sebagai berikut :

Tabel 3.8: Klasifikasi Nilai Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas	Kriteria
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40 -0,59	Sedang
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat Rendah

(Dalam Arikunto, 2013, h.89)

3. Tingkat Kesukaran

Rumus yang digunakan untuk mencari tingkat kesukaran adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta test

(Dalam Arikunto, 2013, h.223)

Indeks yang digunakan pada tingkat kesukaran ini dapat dilihat pada tabel 3.9 dibawah ini :

Tabel 3.9: Indeks Tingkat Kesukaran

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

(Dalam Arikunto, 2013, h. 225)

4. Uji Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah (Arikunto, 2013: h.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

Klasifikasi interpretasi daya beda tiap butir soal dapat dinyatakan sebagai berikut :

Tabel 3.10: Klasifikasi Daya Pembeda

Daya pembeda	Kriteria
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik sekali

(dalam Arikunto, 2013: h. 233)

F. Rancangan Analisis Data

Menurut Bogdan dalam Sugiyono (2013) analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain.

Pengumpulan data secara tes dengan menggunakan pretest dan posttest maka akan diadakan analisis perbandingan terhadap data yang diperoleh. Untuk data kuantitatif, perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Uji Analisis Data Tes

Setelah data terkumpul, dalam tahap melakukan pengumpulan data untuk menilai instrumen, terlebih dahulu akan dilakukan uji butir soal sebagai penilaian aspek Keterampilan Proses Sain (KPS), dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Langkah-langkah pada uji normalitas diantaranya, sebagai berikut:

1) Mencari Rentang (r)

$$r = \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil}$$

Sumber: Suhaerah, (2015: 46)

Keterangan:

r = Rentang

2) Menentukan Banyak Kelas (k)

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

Sumber: Suhaerah, (2015, 46)

Keterangan:

K = Banyak Kelas

n = Jumlah Siswa

3) Menentukan Panjang Kelas (P)

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

Sumber: Suhaerah, (2015, 46)

Keterangan:

P = Panjang Kelas

r = Rentang

k = Banyak Kelas

4) Membuat Tabel Distribusi Frekuensi

5) Menentukan Nilai Rata-Rata Hitung

Nilai rata – rata hitung = \bar{x} bar memiliki rumus, sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum fxi}{\sum f}$$

Sumber: Suhaerah, (2015: 46)

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata

$\sum fxi$ = Jumlah total fxi

$\sum f$ = Total jumlah

- 6) Menentukan Nilai Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{n \cdot \sum xifi^2 - (\sum xifi)^2}{n(n-1)}}$$

Sumber: Suhaerah, (2015: 46)

Keterangan:

S = Simpangan Baku

xi = Nilai Tengah

fi = Frekuensi

n = Responden

\sum = Jumlah

- 7) Menentukan batas kelas yaitu angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor – skor kanan kelas interval ditambah 0,5.
- 8) Mencari nilai Z-score untuk batas kelas interval dengan rumus:

$$Z = \frac{\text{Batas Kelas} - \bar{x}}{S}$$

Sumber: Suhaerah, (2015: 46)

Keterangan:

Z = Nilai Z-Score

\bar{X} = Nilai Rata – rata

S = Simpangan Baku

- 9) Mencari luas 0 – z dari tabel kurva normal menggunakan angka – angka untuk batas kelas
- 10) Mencari luas tiap interval
- 11) Mencari frekuensi yang diharapkan (fe), luas tiap interval dikalikan dengan jumlah siswa
- 12) Mencari Chi Kuadrat (X^2_{hitung}) dengan rumus:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Sumber: Suhaerah, (2015, 47)

Keterangan:

X^2 = Nilai Chi Kuadrat

F_e = frekuensi yang diharapkan

F_o = frekuensi hasil observasi

13) Membandingkan nilai X^2_{hitung} dengan X^2_{tabel}

$$db = k - (\text{jumlah variabel data})$$

$\alpha = 0,05$ dilihat sesuai X^2_{hitung} kemudian didapatkan X^2_{tabel}

$$X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel} \longrightarrow \text{Distribusi Data Normal}$$

Sumber: Suhaerah, (2015: 47)

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas adalah pengujian mengenai sama tidaknya variansi – variansi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dalam variabel X dan Y bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas bisa dihitung dengan uji barlet dan uji varians (Suhaerah, 2015: 48). Langkah – langkah analisis penelitian ini menggunakan uji varians, sebagai berikut:

1) Hitung varians terbesar dan terkecil

$$F_{hitung} = \frac{V_{terbesar}}{V_{terkecil}}$$

2) Bandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel}

$\alpha = 0,05$ dilihat sesuai F_{hitung} kemudian didapatkan F_{tabel}

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel} \longrightarrow$ **tidak homogen**

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel} \longrightarrow$ **homogen**

c. Uji Hipotesis

Untuk membuktikan hipotesis dilakukan dengan menggunakan perhitungan uji t. Uji t adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara nilai yang diperkirakan dengan nilai hasil perhitungan statistik. Dengan kata lain untuk menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel bebas terhadap variabel terikat berdasarkan variasi data yang ada. Uji t digunakan untuk mengukur perbedaan mean dan keragaman dari dua kelompok data yang berbeda secara statistik satu sama lain serta percobaan dirancang secara acak.

- 1) Mencari simpangan gabungan

$$Sg^2 = \frac{(n_1 \cdot s^2_1) + (n_2 \cdot s^2_2)}{n_1 + n_2}$$

Sumber: Suhaerah, (2015: 48)

- 2) Menentukan nilai t_{hitung}

Perumusan hipotesis

$$H_0 = \mu_1 < \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 > \mu_2$$

Menentukan statistik uji:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s^2_1 + (n_2 - 1)s^2_2}{n_1 + n_2 - 2}$$

- 3) Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

$$Db = n_1 + n_2 - 2$$

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel} \longrightarrow$ **berbeda (Signifikan)**

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel} \longrightarrow$ **tidak berbeda**

d. Uji Nilai N- Gain

Data peningkatan kemampuan keterampilan proses sains siswa dapat diperoleh dari indeks gain. Data yang terkumpul dari hasil *pretest* dan *posttest* maka akan dihitung rata-rata peningkatan hasil belajar siswa dengan perhitungan N-Gain (Normalitas Gain), diolah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{skortesak\ hir - skortesawal}{skormaksimal - skortesawal}$$

(Mustikawati, 2013 dalam Rizky, 2014)

Setelah mendapatkan nilai normalitas gain, maka data tersebut ditafsirkan kedalam kriteria diantaranya yaitu:

Tabel 3.11: Kriteria Indeks Gain

Indeks Gain	Kriteria
$NG \geq 0,07$	Tinggi
$0,30 \leq NG \leq 0,07$	Sedang
$NG < 0,30$	Rendah

(Hake, 1999 *dalam* Rizky, 2014)

2. Analisis Data Lembar Hasil Observasi (Non Tes)

Analisis data non tes digunakan dalam penilaian ranah afektif dan keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan unjuk kerja yang penilaiannya melalui rubrik penilaian.

a. Ranah Afektif

Penilaian ranah afektif menggunakan rubrik yang diisi oleh peneliti ketika pembelajaran berlangsung. Skala afektif terdiri dari empat alternatif yaitu, sangat baik (4), baik (3), cukup baik (2), dan kurang baik (1).

Tabel 3.12: Rubrik Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik Penilaian Afektif	Skor
1.	Disiplin	Datang tepat waktu, mengerjakan dan mengumpulkan tugas tepat waktu	4
		Datang tepat waktu, mengerjakan tugas, mengumpulkan tugas tidak tepat waktu	3
		Datang tepat waktu, tidak mengerjakan dan mengumpulkan tugas tepat waktu	2
		Tidak datang tepat waktu, tidak mengerjakan dan mengumpulkan tugas tepat waktu	1
2.	Tanggung Jawab	Mengerjakan tugas individu, dan mengerjakan tugas kelompok dengan baik	4
		Mengerjakan tugas individu dengan baik, tidak mengerjakan tugas kelompok	3
		Tidak mengerjakan tugas individu, mengerjakan tugas kelompok dengan tidak baik	2
		Tidak mengerjakan tugas individu dan tidak mengerjakan tugas kelompok	1
3.	Proaktif	Antusias dalam belajar, banyak bertanya, aktif menjawab dan mampu mengemukakan pendapat atau gagasan	4
		Antusias dalam belajar, banyak bertanya, tidak aktif	3

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik Penilaian Afektif	Skor
		menjawab dan tidak mampu mengemukakan pendapat atau gagasan	
		Antusias dalam belajar, tidak banyak bertanya, tidak aktif menjawab dan tidak mampu mengemukakan pendapat atau gagasan	2
		Tidak antusias dalam belajar, tidak banyak bertanya, tidak aktif menjawab dan tidak mampu mengemukakan pendapat atau gagasan	1

$$\text{Nilai Afektif} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

b. Ranah Keterampilan proses sains

Penilaian aspek keterampilan proses sains menggunakan rubrik yang diisi oleh peneliti ketika pembelajaran berlangsung. Aspek yang dinilai ketika siswa praktikum menggunakan media laboratorium virtual dan laboratorium riil. Skala KPS terdiri dari empat alternatif yaitu, sangat baik (4), baik (3), cukup baik (2), dan kurang baik (1).

Tabel 3.13: Rubrik Penilaian Keterampilan Proses Sains

No.	Jenis KPS (Keterampilan Proses Sains)	Aspek yang di dinilai	Skor
1.	Pengukuran	Mengukur garis volume urine sejajar dengan mata	4
		Mengukur garis volume urine sambil duduk	3
		Mengukur garis volume urine dari atas	2
		Melihat dari sembarang arah	1
2.	Klasifikasi	Dapat membedakan seluruh indikator pada uji urine	4
		Hanya dapat mengetahui tiga indikator uji urine	3
		Hanya dapat mengetahui dua indikator uji urine	2
		Hanya dapat mengetahui satu indikator uji urine	1
3.	Komunikasi	Dapat menyebutkan seluruh larutan yang digunakan pada uji urine dengan benar	4
		Dapat menyebutkan tiga larutan yang digunakan pada uji urine dengan benar	3

No.	Jenis KPS (Keterampilan Proses Sains)	Aspek yang di dinilai	Skor
		Dapat menyebutkan dua larutan yang digunakan pada uji urine dengan benar	2
		Dapat menyebutkan satu larutan yang digunakan pada uji urine dengan benar	1
		Dapat menjelaskan seluruh praktikum uji urine dengan benar	4
		Dapat menjelaskan tiga praktikum uji urine dengan benar	3
		Dapat menjelaskan dua praktikum uji urine dengan benar	2
		Dapat menjelaskan satu praktikum uji urine dengan benar	1
4.	Menyimpulkan	Dapat menyimpulkan seluruh hasil praktikum uji urine dengan benar	4
		Dapat menyimpulkan tiga hasil praktikum uji urine dengan benar	3
		Dapat menyimpulkan dua hasil praktikum uji urine dengan benar	2
		Dapat menyimpulkan satu hasil praktikum uji urine dengan benar	1

$$\text{Nilai KPS} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Tabel 3.14: Kriteria Penilaian Afektif dan Keterampilan Proses Sains

Kriteria Penilaian Apektif	Interval Nilai
4	78 – 100
3	52 – 77
2	26 – 51
1	0 – 25

3. Analisis Jawaban Angket

Data yang diperoleh dari siswa bersifat kualitatif diolah dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{siswapadaitem}}{\sum \text{totalsiswa}} \times 100$$

(dalam Rizky, 2014: h.51)

Presentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yaitu:

Tabel 3.15: Kriteria Pengolahan Data Angket

Presentase	Kriteria
100%	Seluruhnya
75%-99%	Hampir seluruhnya
51%-74%	Setengahnya
25%-49%	Hampir setengahnya
1%-24%	Sebagian kecil
0%	Tidak seorangpun

(dalam Rizky, 2014: h.51)

4. Analisis Dokumen Pembelajaran yang Dibuat Guru

Analisis ini dilakukan secara deskriptif, hal ini dilakukan pada data yang diperoleh dari catatan penting lapangan, data ini berguna dalam proses perbaikan instrumen dan menjadi bahan pertimbangan dalam perbaikan instrumen.

5. Analisis Lembar Observasi Aktivitas Guru

Analisis ini dilakukan secara kuantitatif untuk mengetahui kualitas pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas. Data hasil analisis ini akan digunakan sebagai penunjang dalam menentukan kualitas media pembelajaran.

G. Prosedur Penelitian

Penulis membagi prosedur penelitian kedalam tiga tahap, yaitu tahap pra penelitian, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap akhir penelitian dengan rincian sebagai berikut:

1. Pra Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada prapenelitian dapat dijabarkan, yaitu sebagai berikut:

- a. Membuat surat izin penelitian pendahuluan.
- b. Mengadakan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian untuk mendapatkan informasi keadaan kelas yang akan diteliti.
- c. Menetapkan sampel penelitian untuk kelas penelitian.
- d. Menyusun rencana pembelajaran menggunakan metode praktikum virtual untuk materi sistem ekskresi yang akan diteliti.
- e. Membuat perangkat pembelajaran yang terdiri dari Laboratorium Virtual, silabus, Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa pada kelas penelitian.
- f. Membuat instrumen penelitian berupa *pretest* dan *posttest* skala keterampilan proses sains siswa, LKS (Lembar Kerja Siswa), angket respon siswa, dan lembar observasi penilaian Apektif.
- g. Memperkenalkan pelaksanaan atau sosialisasi metode praktikum virtual di kelas penelitian, dengan menjelaskan tahapan belajar dan bagaimana metode praktikum virtual dilakukan.

2. Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada pelaksanaan penelitian dapat dijabarkan, yaitu sebagai berikut:

a. Latihan dan Pembiasaan

Tahapan latihan dan pembiasaan yang dimaksud dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan sosialisasi tentang maksud, tujuan, dan cara kerja penelitian kepada siswa mengenai metode praktikum virtual dan seluruh instrumen penelitian yang digunakan.
- 2) Melakukan sosialisasi metode praktikum virtual skala sikap ilmiah, dan angket respon siswa yaitu berupa penyampaian maksud dan tujuan pengamatan.
- 3) Membuat jadwal pengamatan, metode pembelajaran, serta rancangan pembelajaran bersama para observer.

b. Pengambilan data

Kelas Eksperimen

Tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada saat pelaksanaan di kelas eksperimen, yaitu:

- 1) Memberikan skala keterampilan proses sains awal materi sistem ekskresi kepada siswa di awal pembelajaran (*pretest*).
- 2) Kegiatan belajar masing-masing individu.
- 3) Siswa melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan mediaLaboratorium Virtual di dalam Laboratorium Komputer.
- 4) Selama melakukan proses pembelajaran, para observer menilai proses pembelajaran tanpa mengganggu jalannya pembelajaran dari awal sampai akhir.
- 5) Memberikan skala keterampilan proses sains akhir siswa pada materi sistem ekskresi setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan mediaLaboratorium Virtual (*posttest*).
- 6) Mengumpulkan data melalui angket respon siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran pada materi sistem ekskresi yang menggunakan mediaLaboratorium Virtual.
- 7) Mencatat semua kejadian faktual penting dalam catatan lapangan selama proses pembelajaran.
- 8) Penelitian ini dilaksanakan selama tiga kali pertemuan.

Kelas Kontrol

Tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada saat pelaksanaan di kelas kontrol, yaitu:

- 1) Memberikan skala keterampilan proses sains awal materi sistem ekskresi kepada siswa di awal pembelajaran (*pretest*).
- 2) Kegiatan belajar masing-masing individu.
- 3) Siswa melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan mediaLaboratorium Riil di dalam Laboratorium Biologi.
- 4) Selama melakukan proses pembelajaran, para observer menilai proses pembelajaran tanpa mengganggu jalannya pembelajaran dari awal sampai akhir.

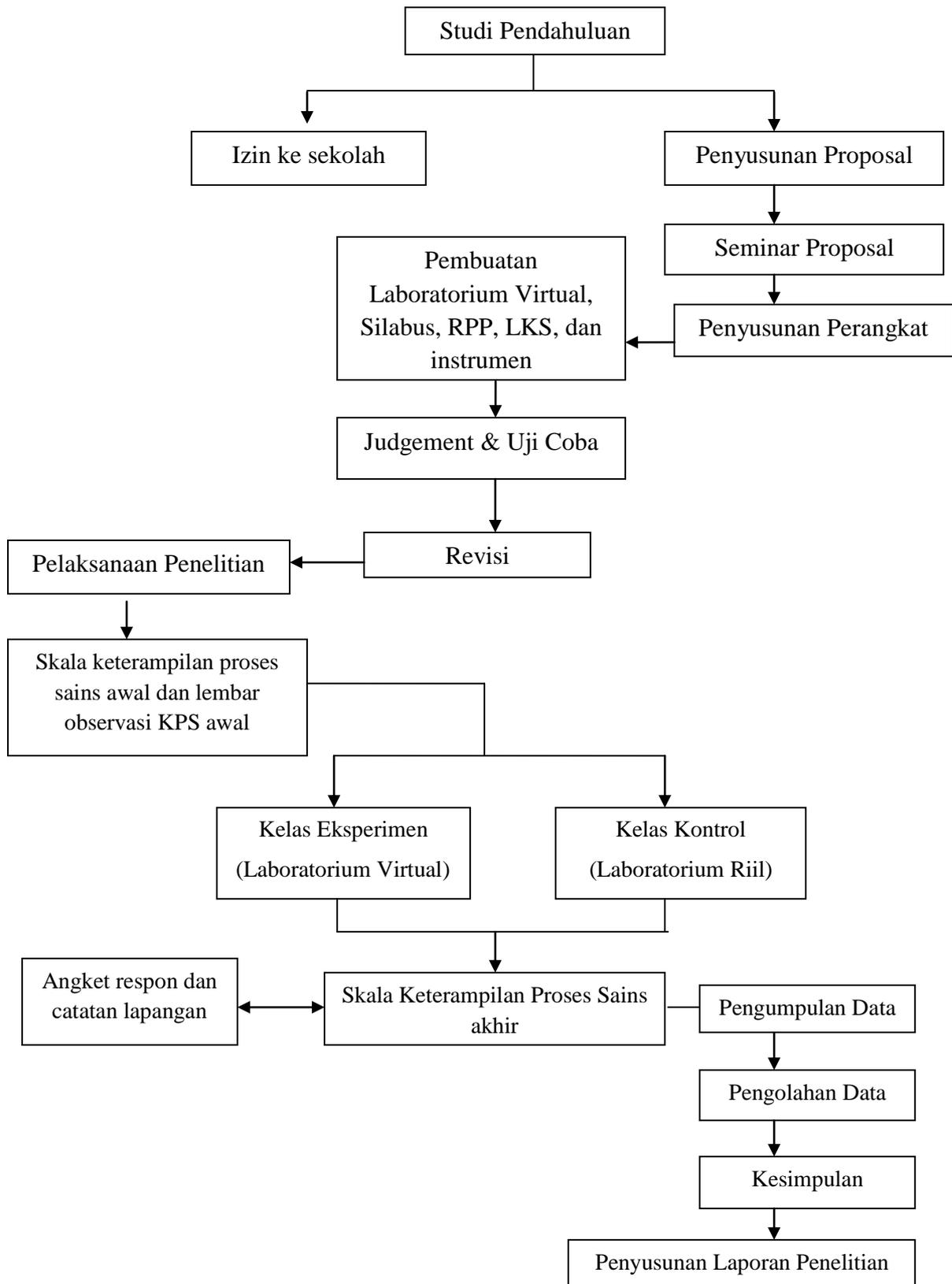
- 5) Memberikan skala keterampilan proses sains akhir siswa pada materi sistem ekskresi setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan media Laboratorium Riil (*posttest*).
- 6) Mencatat semua kejadian faktual penting dalam catatan lapangan selama proses pembelajaran.
- 7) Penelitian ini dilaksanakan selama tiga kali pertemuan

3. Tahap Akhir Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir penelitian dapat dijabarkan, yaitu sebagai berikut:

- a. Mengolah data yang didapat selama proses pembelajaran pada tahapan pelaksanaan penelitian.
- b. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengukur adanya peningkatan keterampilan proses sains siswa. Hasil yang diperoleh data kuantitatif dari nilai *pretest*, nilai *posttest* dan N-Gain. Sebelum menggunakan N-Gain, dilakukan penilaian dengan Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji-t.
- c. Melakukan analisis data terhadap seluruh hasil data penelitian yang diperoleh selama penelitian.
- d. Menyimpulkan hasil analisis data.
- e. Menyusun laporan penelitian.

Tahap penelitian ini dapat dibuat menjadi alur penelitian, sebagai berikut:



Bagan 3.1. Alur Penelitian