

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Definisi Operasional

1. Praktikum virtual dalam penelitian ini merupakan kegiatan praktikum yang dirancang dan dijalankan dengan menggunakan bantuan komputer di dalam kelas, dimana siswa diajak melakukan suatu kegiatan praktikum yang biasa dilakukan pada laboratorium nyata seperti membedah katak, mendekapitasi katak, menggunakan alat-alat lab seperti pipet, gunting bedah, tabung reaksi dan lain-lain, secara simulatif dengan cara menjalankan *software virtual lab* yang dapat dilakukan secara individual ataupun berkelompok.
2. Praktikum konvensional adalah kegiatan praktikum yang dilakukan secara langsung di laboratorium riil dimana siswa melakukan kegiatan-kegiatan seperti membedah katak, mendekapitasi katak, menggunakan pipet, gunting bedah, tabung reaksi, secara langsung dengan bantuan asisten praktikum.
3. Keterampilan proses sains dalam penelitian ini adalah penguasaan siswa mengenai keterampilan proses sains yang bersifat kognitif yang diukur berdasarkan indikator kemunculannya. Jenis keterampilan yang diukur meliputi: menafsirkan hasil pengamatan, memperkirakan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep atau prinsip dan

mengajukan pertanyaan. Penguasaan keterampilan proses sains dijangar melalui tes subjektif dalam bentuk tertulis (*pre-test* dan *post-test*).

B. Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Quasy Experimental Design* (Sugiyono, 2009).

C. Desain penelitian

Desain penelitian diartikan sebagai penggambaran mengenai hubungan antar variabel, pengumpulan data, analisis data sehingga diketahui bagaimana keterkaitan antara variabel yang ada. Desain penelitian pada penelitian ini menggunakan desain penelitian *Pre test-Post test Control Group Design* (Sugiyono, 2009). Dalam desain penelitiannya terdapat langkah-langkah yang menunjukkan suatu urutan kegiatan penelitian, yaitu *pre-test* (T_1), perlakuan (X), dan *post-test* (T_2). Tujuan pemberian *pre-test* pada awal kegiatan adalah untuk mengetahui keterampilan proses sains awal siswa sebelum diberi perlakuan. Sedangkan tujuan pemberian *post-test* adalah untuk mengetahui keterampilan proses sains akhir siswa setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Desain penelitian dapat digambarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian
Pre-test-post-test control group design

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	T_1	X_1	T_2
Kontrol	T_1	X_2	T_2

(Sumber: diadaptasi dari Sugiyono, 2009)

Keterangan :

$T_1 = \text{Pre-test}$

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$T_2 = \textit{Post-test}$

$X_1 = \textit{Kegiatan praktikum berbasis virtual (V-Labs)}$

$X_2 = \textit{Kegiatan praktikum secara konvensional}$

D. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 6 Bandung Tahun Ajaran 2010/2011. Dalam penelitian ini yang diambil sebagai populasi adalah siswa kelas XI IPA Semester Genap. Sampel yang diambil sebanyak dua kelas. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposif yaitu teknik yang digunakan karena mempunyai tujuan tertentu (Arikunto, 2006).

Tujuan dipilihnya suatu kelas dijadikan sebagai kelas eksperimen yang nantinya melakukan praktikum virtual yaitu kelas dengan siswa yang memiliki kemampuan mengoperasikan komputer lebih dari kelas lainnya serta kelasnya kondusif untuk praktikum di laboratorium komputer. Sedangkan pemilihan kelas yang akan dijadikan kelas kontrol yang nantinya akan melakukan praktikum konvensional dipilih secara bebas karena kegiatan praktikum di laboratorium adalah kegiatan yang sudah biasa dilakukan pada setiap kelas.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan pada waktu penelitian untuk pengumpulan data. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan yaitu tes, angket atau kuesioner dan pertanyaan terbuka saat wawancara.

1. Soal Keterampilan proses sains

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Instrumen keterampilan proses sains digunakan untuk mengetahui penguasaan keterampilan proses sains siswa berupa pertanyaan berbentuk uraian (tes subjektif). Jenis keterampilan proses sains yang diuji meliputi: menafsirkan hasil pengamatan, memperkirakan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep atau prinsip dan mengajukan pertanyaan.

Soal yang diberikan merupakan soal yang telah *dijudgement* oleh dosen ahli, diujicobakan, serta diuji validitas dan realibilitasnya agar diperoleh soal yang benar-benar bisa mengukur keterampilan proses sains. Untuk mengukur keterampilan proses sains siswa sebelum mendapat perlakuan dilakukan *pre-test* sedangkan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa setelah mendapat perlakuan dilakukan *post-test*. Kisi-kisi dari butir soal keterampilan proses sains dapat dilihat dari Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi – Kisi Soal Keterampilan Proses Sains

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator Keterampilan Proses Sains	No soal
1	Menafsirkan hasil pengamatan	Menghubungkan hasil pengamatan	1.a
		Menyimpulkan	3
2	Memperkirakan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan	2.a
3	Berkomunikasi	Membaca tabel	1.b
		Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan tabel	4.e
4	Berhipotesis	Menyatakan hubungan antara dua variabel	4.b
5	Merencanakan percobaan	Menentukan variabel atau faktor tertentu	4.a
		Menentukan alat/bahan/sumber yang digunakan	4.d
6	Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep dalam situasi baru	2.b, 2.c

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator Keterampilan Proses Sains	No soal
7	Mengajukan Pertanyaan	Menyajikan bentuk pertanyaan penelitian dengan menggunakan kata tanya apa atau bagaimana	4.c
Jumlah butir soal			11

2. Angket Tanggapan Siswa

Angket atau kuesioner merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain dengan maksud agar orang yang diberi tersebut bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna. Angket yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap pelaksanaan praktikum virtual dan praktikum konvensional dalam pembelajaran khususnya pada praktikum gerak refleks katak yang ada pada subkonsep sistem saraf. Angket terdiri dari beberapa pertanyaan dengan pilihan jawaban “ya” atau “tidak”. Kisi-kisi pertanyaan yang diajukan di dalam angket dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Tanggapan Mahasiswa Terhadap Praktikum Virtual dan Praktikum Konvensional

No	Aspek yang ditanyakan	Nomor Butir Soal	
		Praktikum Virtual	Praktikum Konvensional
1	Kegiatan praktikum gerak refleks katak	1	1
2	Pembelajaran menggunakan bantuan komputer	2,3,4	2,3,4
3	Ketakutan pada hewan tertentu yang bisa dijadikan bahan praktikum dalam biologi	6	6
4	Penggunaan praktikum virtual atau praktikum konvensional dalam pembelajaran biologi	5,7,8,9,10	5,7,8,9,10
5	Tampilan animasi dan gambar dari praktikum virtual / objek langsung dari praktikum konvensional	11,12,13,14,	11,12,13,14

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

6	Kelebihan dan kekurangan praktikum virtual atau praktikum konvensional	15,16,17	15,16,17
7	Kesulitan dalam pelaksanaan praktikum virtual atau praktikum konvensional	18	18
8	Dampak penggunaan praktikum virtual atau praktikum secara konvensional	20,21,22	20,21,22
9	Kontribusi praktikum virtual atau praktikum konvensional terhadap keterampilan proses sains	19,23,24,25,26	19,23,24,25,26
Jumlah		26	26

3. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengetahui respon guru terhadap pelaksanaan praktikum virtual dalam pembelajaran khususnya dalam praktikum gerak refleks katak pada subkonsep sistem saraf. Kegiatan wawancara menggunakan pertanyaan berupa pertanyaan-pertanyaan terbuka (*open-ended questions*). Kisi-kisi pertanyaan yang diajukan dapat dilihat pada Tabel 3.4 di bawah ini:

Tabel 3.4 Kisi-kisi Pertanyaan Wawancara Terhadap Guru Mengenai Penggunaan Praktikum Virtual Pada Pembelajaran Biologi

No.	Aspek yang ditanyakan	Pertanyaan
1	Lama mengajar dan pembelajaran yang biasa dilakukan	Sudah berapa lamakah Bapak/Ibu mengajar Biologi?
		Media Apakah yang seringkali Bapak/Ibu gunakan dalam mengajar Biologi?
		Apakah media tersebut efektif sebagai sumber belajar siswa?
2	Kegiatan Praktikum di Sekolah	Apakah bapak/Ibu sering melakukan kegiatan praktikum dalam pelajaran Biologi?
		Pernahkan Bapak/Ibu pernah melakukan praktikum yang menggunakan hewan seperti katak?
		Pernahkan Bapak/Ibu melakukan kegiatan praktikum gerak refleks pada katak di sekolah?
3	Penggunaan Praktikum Virtual	Apakah Bapak/Ibu pernah mendengar tentang praktikum virtual?
		Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan praktikum virtual dalam pembelajaran Biologi?

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

4	Tanggapan Guru mengenai Pelaksanaan Praktikum Virtual	Menurut Bapak/Ibu bagaimanakah kejelasan petunjuk penggunaan praktikum virtual?
		Bagaimanakah tanggapan Bapak/Ibu mengenai pembelajaran praktikum virtual dibanding dengan praktikum konvensional?

F. Uji Coba Instrumen Penelitian

Sebelum digunakan sebagai soal *pre-test* dan *post-test* pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, terlebih dahulu soal ini diujicobakan di kelas yang telah mengalami pembelajaran mengenai sistem saraf, selanjutnya data hasil uji coba dianalisis. Uji coba soal sebelum dipakai sebagai instrumen penelitian bertujuan agar soal yang dipakai memiliki validitas dan realibilitas yang tinggi sehingga benar-benar mengukur ketrampilan proses sains siswa yang sebenarnya. Analisis yang dilakukan meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda. Adapun perhitungan hasil ujicoba soal tes keterampilan proses sains dibantu dengan menggunakan *Software Anates Ver 4.0.5*.

1. Analisis Daya Pembeda Tes

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2007). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (*Evaluation and Examination Service* dalam Afandi, 2010):

$$D = \frac{\sum fX - nX_{min}}{n(X_{max} - X_{min})}$$

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Keterangan: D = Indeks daya pembeda
 fX = hasil kali jumlah siswa yang mengisi dengan skor tertentu dari satu soal
 X_{min} = skor minimal soal
 X_{max} = skor maksimal soal
 n = jumlah siswa

Nilai indeks diskriminasi data pembeda butir soal berkisar antara 0.00 – 1.00. Semakin tinggi indeks diskriminasi, maka semakin baik instrumen tersebut dapat membedakan siswa pandai dan siswa kurang pandai.

Tabel. 3.5. Klasifikasi Daya Pembeda

Indeks daya Pembeda	Kriteria
Negatif	Tidak baik
0,00-0,20	Jelek
0,20-0,40	Cukup
0,40-0,70	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2007)

Data rekapitulasi daya pembeda hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.6 Rekapitulasi Daya Pembeda Uji Coba Instrumen

No. soal	Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
1.a	0,1746	Jelek
1.b	0,2381	Cukup
2.a	0,0952	Jelek
2.b	0,1905	Jelek
2.c	0,0317	Jelek
3	0,3333	Cukup
4.a	0,5238	Baik
4.b	0,5238	Baik
4.c	0,5397	Baik
4.d	0,2540	Cukup
4.d	0,3333	Cukup

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Dari Tabel 3.6 di atas, dapat dilihat bahwa terdapat tiga soal memiliki daya pembeda baik, empat soal memiliki daya pembeda cukup, dan ada juga soal yang memiliki daya pembeda yang jelek yang berarti soal tersebut tidak dapat membedakan siswa yang pintar dan siswa yang kurang pintar.

2. Analisis Tingkat Kesukaran Tes

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya sesuatu soal (Arikunto, 2000). Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan berikut (Evaluation and Examination Service dalam Afandi, 2010):

$$P = P_U - P_L$$

$$P_U = \left[\frac{\sim f_U X - n_U X_{min}}{n_U ((X_{max} - X_{min}) - 1)} \right]$$

$$P_L = \left[\frac{\sim f_L X - n_L X_{min}}{n_L ((X_{max} - X_{min}) - 1)} \right]$$

Keterangan: P = Taraf Kesukaran;
 P_U = Indeks daya pembeda kelas atas
 P_L = Indeks daya pembeda kelas bawah
 n_U & n_L = jumlah siswa kelas atas dan kelas bawah
 $f_L X$ & $f_U X$ = jumlah dari hasil kali jumlah siswa dengan jawaban tertentu dari skor soal

Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0. Indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah (Arikunto, 2010). Untuk

menentukan apakah soal tersebut dikatakan baik atau tidak sehingga perlu direvisi, digunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel. 3.7 Kriteria Tingkat Kesukaran

Rentang Nilai Tingkat Kesukaran	Kriteria
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Arikunto, 2007).

Data rekapitulasi tingkat kesukaran hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Tingkat Kesukatan Uji Coba Instrumen

No. soal	Nilai Tingkat Kesukaran	Kriteria Tingkat Kesukaran
1.a	0,5952	Sedang
1.b	0,5476	Sedang
2.a	0,6667	Sedang
2.b	0,4286	Sedang
2.c	0,8095	Mudah
3	0,5159	Sedang
4.a	0,4524	Sedang
4.b	0,3889	Sedang
4.c	0,3810	Sedang
4.d	0,4921	Sedang
4.d	0,3413	Sedang

Dari Tabel 3.8 diketahui bahwa 10 dari 11 soal yang diujikan memiliki tingkat kesukaran soal yang sedang, dan ada satu soal yang memiliki tingkat kesukaran mudah.

3. Analisis Validitas Tes

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat mengukur apa yang hendak diukur. Menurut Arikunto (2007), sebuah item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi, sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi. Rumus yang digunakan untuk menguji validitas butir soal adalah rumus *Product Moment* menurut Pearson (Arikunto, 2007).

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

Keterangan: r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan;

X = skor tiap butir soal

Y = skor total tiap butir soal;

N = jumlah siswa

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada seperti Tabel 3.9

Tabel 3.9 Klasifikasi Validitas Butir Soal

Rentang Nilai Validitas	Kriteria
$0,00 < r_{xy} \leq 0,200$	Sangat Rendah
$0,200 < r_{xy} \leq 0,400$	Rendah
$0,400 < r_{xy} \leq 0,600$	Cukup
$0,600 < r_{xy} \leq 0,800$	Tinggi
$0,800 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2007).

Data rekapitulasi validitas butir soal hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada Tabel 3.10

Tabel 3.10 Rekapitulasi Validitas Hasil Uji Coba Instrumen

No. soal	Nilai Validitas Soal	Kriteria Validitas Soal
1.a	0,265	Rendah
1.b	0,355	Rendah
2.a	0,176	Sangat Rendah
2.b	0,257	Rendah
2.c	0,062	Sangat Rendah
3	0,667	Tinggi
4.a	0,528	Cukup
4.b	0,768	Tinggi
4.c	0,714	Tinggi
4.d	0,356	Rendah
4.d	0,594	Cukup

Dari Tabel 3.10 diketahui ada tiga soal yang memiliki validitas tinggi, dua soal memiliki validitas cukup, empat soal memiliki validitas rendah dan ada dua soal yang memiliki validitas sangat rendah yang berarti soal tersebut belum dapat mengukur keterampilan proses sains yang akan diukur.

4. Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes adalah tingkat kejelasan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg, relatif tidak berubah walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda. Uji Reliabilitas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2007)

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

Keterangan : r_{11} = Nilai reliabilitas yang dicari

S = Standar deviasi tes

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$$n = \text{Banyaknya item}$$

$$\sum \sigma_i^2 = \text{jumlah varians tiap item yang dicari}$$

$$\sigma_i^2 = \text{variens total}$$

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh digunakan interpretasi reliabilitas seperti pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Interpretasi Reliabilitas

Rentang Nilai Reliabilitas	Kriteria
0,00-0,200	Sangat Rendah
0,200-0,400	Rendah
0,400-0,600	Cukup
0,600-0,800	Tinggi
0,800-1,00	Sangat Tinggi

Dari perhitungan reliabilitas instrumen yang diujicobakan, diperoleh nilai reliabilitas tes Keterampilan Proses Sains sebesar 0,68. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut termasuk dalam kategori “Tinggi”.

Secara keseluruhan, hasil analisis uji coba soal tes Keterampilan Proses Sains dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.12 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Proses Sains

No	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1.a	0,1746	Jelek	0,5952	Sedang	0,265	Rendah	Revisi
1.b	0,2381	Cukup	0,5476	Sedang	0,355	Rendah	Revisi
2.a	0,0952	Jelek	0,6667	Sedang	0,176	Sangat Rendah	Revisi
2.b	0,1905	Jelek	0,4286	Sedang	0,257	Rendah	Revisi
2.c	0,0317	Jelek	0,8095	Mudah	0,062	Sangat Rendah	Revisi
3	0,3333	Cukup	0,5159	Sedang	0,667	Tinggi	Dipakai
4.a	0,5238	Baik	0,4524	Sedang	0,528	Cukup	Dipakai
4.b	0,5238	Baik	0,3889	Sedang	0,768	Tinggi	Dipakai
4.c	0,5397	Baik	0,3810	Sedang	0,714	Tinggi	Dipakai

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

4.d	0,2540	Cukup	0,4921	Sedang	0,356	Rendah	Revisi
4.d	0,3333	Cukup	0,3413	Sedang	0,594	Cukup	Dipakai

Berdasarkan hasil rekapitulasi hasil uji coba yang dapat dilihat pada Tabel. 3.12 didapat lima soal langsung dapat dipakai sedangkan enam soal harus dilakukan revisi terlebih dahulu sebelum akhirnya dipakai dalam soal instrumen keterampilan proses sains. Revisi pada soal dilakukan dengan cara merubah bentuk kalimat pertanyaan sehingga soal tersebut menjadi lebih jelas dan lebih terarah dalam mengukur keterampilan proses sains tertentu. Perhitungan hasil uji coba instrumen secara rinci dapat dilihat pada **Lampiran**

B.

G. Langkah Pengumpulan Data Penelitian

1. Tahap Persiapan

Persiapan yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Peneliti melakukan telaah kompetensi mata pelajaran Biologi SMA
- b. Peneliti melakukan observasi awal mengenai kegiatan praktikum di sekolah ke beberapa sekolah yang ada di Bandung
- c. Peneliti menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- d. Peneliti menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian. Perangkat pembelajaran yang dibuat adalah

- 1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP yang dibuat akan digunakan pada pertemuan pertama dan kedua. Dimana pada pertemuan pertama dan kedua adalah kegiatan pembelajaran di kelas untuk membahas materi sistem saraf yang dijadikan syarat sebelum dilakukannya kegiatan praktikum (**Lampiran A**).

2) Rencana Kegiatan Praktikum

Rencana kegiatan praktikum digunakan pada pertemuan ketiga, dimana kegiatan pada pertemuan ketiga adalah kegiatan praktikum (**Lampiran A**).

3) Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS yang akan digunakan siswa dirancang khusus agar didalamnya dapat memunculkan keterampilan proses sains, seperti berkomunikasi, memprediksi, dan menerapkan konsep (**Lampiran A**).

4) Soal tes tertulis untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa yang diberikan sebagai *pre-test* dan *post-test* (**Lampiran A**).

5) Angket

Angket diberikan untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai praktikum virtual maupun konvensional yang diberikan setelah siswa melakukan *post-test* (**Lampiran A**).

6) Wawancara

Wawancara dilakukan dengan guru biologi yang ada di sekolah tersebut untuk mengetahui tanggapannya mengenai kegiatan praktikum virtual yang dilakukan (**Lampiran A**).

- e. Pembuatan program praktikum virtual gerak refleks pada katak. Praktikum yang dikembangkan berisi mengenai kegiatan praktikum gerak reflek pada katak yang dilengkapi materi pembelajaran mengenai sistem saraf terkait yang akan membantu memahami konsep tentang gerak refleks. Program praktikum virtual yang dibuat disisipkan keterampilan seperti keterampilan interpretasi, berkomunikasi, menerapkan konsep, dan memprediksi. Peneliti membuat *story board* program praktikum virtual yang kemudian dirancang oleh programer menggunakan perangkat lunak *Macromedia Flash Proffesional™ 8.0* yang dapat dioperasikan menggunakan komputer (**Lampiran D**).
- f. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan praktikum konvensional seperti katak, gunting bedah, bak bedah, pipet, statif, pengait statif, dan larutan H_2SO_4 .

- g. Peneliti meminta pertimbangan dosen ahli terhadap instrumen keterampilan proses sains dan dosen ahli mengenai program praktikum virtual yang telah dibuat untuk kemudian direvisi agar instrumen tersebut menjadi lebih sempurna.
- h. Peneliti melakukan uji coba instrumen berupa soal tes agar diperoleh instrumen soal yang memiliki validitas dan reabilitas yang tinggi sehingga dapat mengukur keterampilan proses sains yang sebenarnya. Kemudian peneliti melakukan analisis kualitas instrumen dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan praktikum virtual dan praktikum konvensional serta pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan praktikum virtual pada kelas eksperimen dan praktikum konvensional pada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilakukan empat kali pertemuan tatap muka untuk mempelajari konsep sistem saraf, dimana pada pertemuan pertama dan kedua pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami kegiatan yang sama.

Pertemuan pertama dilakukan pada 2 x 45 menit dengan diawali pelaksanaan *pre-test* keterampilan proses sains kemudian dilanjutkan dengan pembahasan secara singkat konsep pengertian dan fungsi sistem saraf, struktur

dan jenis sel saraf, mekanisme penyaluran impuls, perbedaan gerak refleks dengan gerak biasa, struktur dan fungsi otak dan sumsum tulang belakang. Pertemuan pertama ini dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi kelompok dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah dibuat oleh peneliti untuk membahas konsep pendahuluan yang penting guna menunjang praktikum virtual. Pertemuan kedua dilakukan pada 2 x 45 menit untuk membahas kelanjutan materi sistem saraf, yaitu mengenai sistem saraf tepi dan kelainan/penyakit pada sistem saraf. Serta pada kelas eksperimen dilakukan pembiasaan dengan program praktikum virtual di kelas dengan menggunakan laptop yang dibawa oleh siswa, sedangkan pada kelas kontrol dilakukan pemberian informasi mengenai kegiatan praktikum seperti alat dan bahan, langkah kerja yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya.

Pada pertemuan ketiga juga dilakukan pada 2 x 45 menit, dimana terdapat perbedaan kegiatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen melakukan praktikum virtual sedangkan kelas kontrol melakukan praktikum konvensional. Perbedaan kegiatan yang dilakukan kedua kelas tersebut dapat dilihat pada Tabel. 3.13

Tabel 3.13 Perbedaan Kegiatan Pembelajaran Pada Pertemuan Ketiga Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Praktikum Virtual	Praktikum Konvensional
Tahapan kegiatan yang dilakukan: a. Guru mengelompokkan siswa, pengelompokkan ini dilakukan secara acak pada pertemuan	Tahapan kegiatan yang dilakukan: a. Guru mengelompokkan siswa, pengelompokkan ini dilakukan secara acak pada pertemuan

Praktikum Virtual	Praktikum Konvensional
<p>sebelumnya</p> <p>b. Pengkondisian kelas, yaitu mempersiapkan perangkat yang dibutuhkan dalam praktikum seperti komputer yang diinstall program praktikum virtual, LCD untuk guru menjelaskan cara kerja praktikum, papan tulis dan spidol</p> <p>c. Penjelasan singkat cara kerja praktikum dan cara pengoperasian program praktikum virtual</p> <p>d. Siswa terlebih dahulu diarahkan untuk menentukan variabel yang dikendalikan, membuat hipotesis, dan juga membuat pertanyaan penelitian</p> <p>e. Siswa melakukan kegiatan praktikum gerak refleks katak secara virtual sesuai dengan instruksi yang terdapat pada LKS virtual.</p> <p>f. Selama kegiatan, siswa mengisi LKS virtual yang terdapat di dalam software praktikum virtual</p> <p>g. Siswa menuliskan kesimpulan pada akhir kegiatan</p>	<p>sebelumnya</p> <p>b. Pengkondisian kelas, yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk kegiatan praktikum seperti katak, larutan H_2SO_4, pipet, sonde dll</p> <p>c. Penjelasan singkat mengenai langkah kerja dalam praktikum yang akan dilakukan</p> <p>d. Siswa terlebih dahulu diarahkan untuk menentukan variabel yang dikendalikan, membuat hipotesis, dan juga membuat pertanyaan penelitian</p> <p>e. Siswa melakukan kegiatan praktikum gerak refleks katak sesuai dengan LKS dan penjelasan guru.</p> <p>f. Selama kegiatan, siswa mengisi LKS yang diberikan guru</p> <p>g. Setelah selesai melakukan praktikum, siswa membereskan kembali alat dan bahan yang sudah digunakan</p> <p>h. Siswa melakukan diskusi kelas dibimbing oleh guru</p> <p>i. Siswa menuliskan kesimpulan pada akhir kegiatan</p>

Pada pertemuan keempat, hanya dilakukan kegiatan *post-test* untuk membandingkan keterampilan proses sains akhir siswa setelah diberi perlakuan yang berbeda.

3. Tahap Pengolahan Data Penelitian

Analisis dilakukan terhadap data yang telah terkumpul dan berpedoman pada pertanyaan-pertanyaan yang telah dibuat dalam penelitian. Data yang

bersifat kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk menemukan kecenderungan-kecenderungan yang muncul dalam penelitian. Sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan uji statistik. Pengolahan data statistik dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16 *for Windows* dan *Microsoft-Excel 2007*. Hasil pengolahan data penelitian dengan menggunakan SPSS secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran C**. Analisis data dengan uji statistik dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Pemberian skor tiap butir soal

Sebelum lembar jawaban siswa diberi skor, terlebih dahulu ditentukan standar penilaian untuk tiap soal sehingga dalam pelaksanaannya unsur subjektivitas dapat diminimalisir. Hasil *pre-test* dan *post-test* berupa skor atau nilai mentah yang dikonversikan menjadi skala 0-100, kemudian dihitung menggunakan perhitungan statistik. Rubrik pemberian skor dapat dilihat pada **Lampiran A**.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data skor *pre test* dan *post test* berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16 *for Windows*, yaitu dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hipotesis yang dikemukakan yaitu:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Data berdistribusi normal apabila P-value lebih besar dari $\alpha = 0,05$ (Rachmatin, 2009).

Dari hasil perhitungan, didapatkan bahwa hasil *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen berdistribusi normal. Sedangkan pada kelas kontrol didapatkan hasil pada *pre-test* data tidak berdistribusi normal, namun pada *post-test* data berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Apabila kedua kelompok (sampel) mempunyai varians yang sama maka kedua kelompok tersebut homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene*. Dari hasil perhitungan dengan SPSS 16 for Windows dengan menggunakan *Levene's Test* didapatkan hasil bahwa data *pre-test* maupun *post-test* kelas eksperimen dan kontrol adalah homogen.

Tabel 3.14 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Uji Homogenitas
	Uji Normalitas	Uji Normalitas	
<i>Pre test</i>	Normal	Tidak Berdistribusi Normal	Homogen
<i>Post test</i>	Normal	Normal	Homogen

d. Uji Hipotesis dengan Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* kedua kelas berbeda. Untuk data yang tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka pengujiannya menggunakan uji nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney Test*. Sedangkan pada data yang berdistribusi normal dan homogen dilakukan pengujian dengan uji *2-Sample Independent T-Test*. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas penelitian memiliki nilai rata-rata yang sama atau tidak. Hipotesis yang dikemukakan yaitu:

H_0 : tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kontrol

H_1 : terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kontrol.

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% maka kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- a. Jika nilai signifikansi (*2-tailed*) lebih besar atau sama dengan 0.05, maka H_0 diterima.
- b. Jika nilai signifikansi (*2-tailed*) lebih kecil dari 0.05, maka H_0 ditolak.

(Rachmatin, 2009)

e. **Pengolahan Data Angket**

Selain uji statistik terhadap data kuantitatif, dilakukan juga penghitungan terhadap respon siswa dari angket yang diberikan mengenai pembelajaran praktikum virtual. Perhitungan presentase skor dilakukan dengan menggunakan rumus / Sudjana (2010) yaitu:

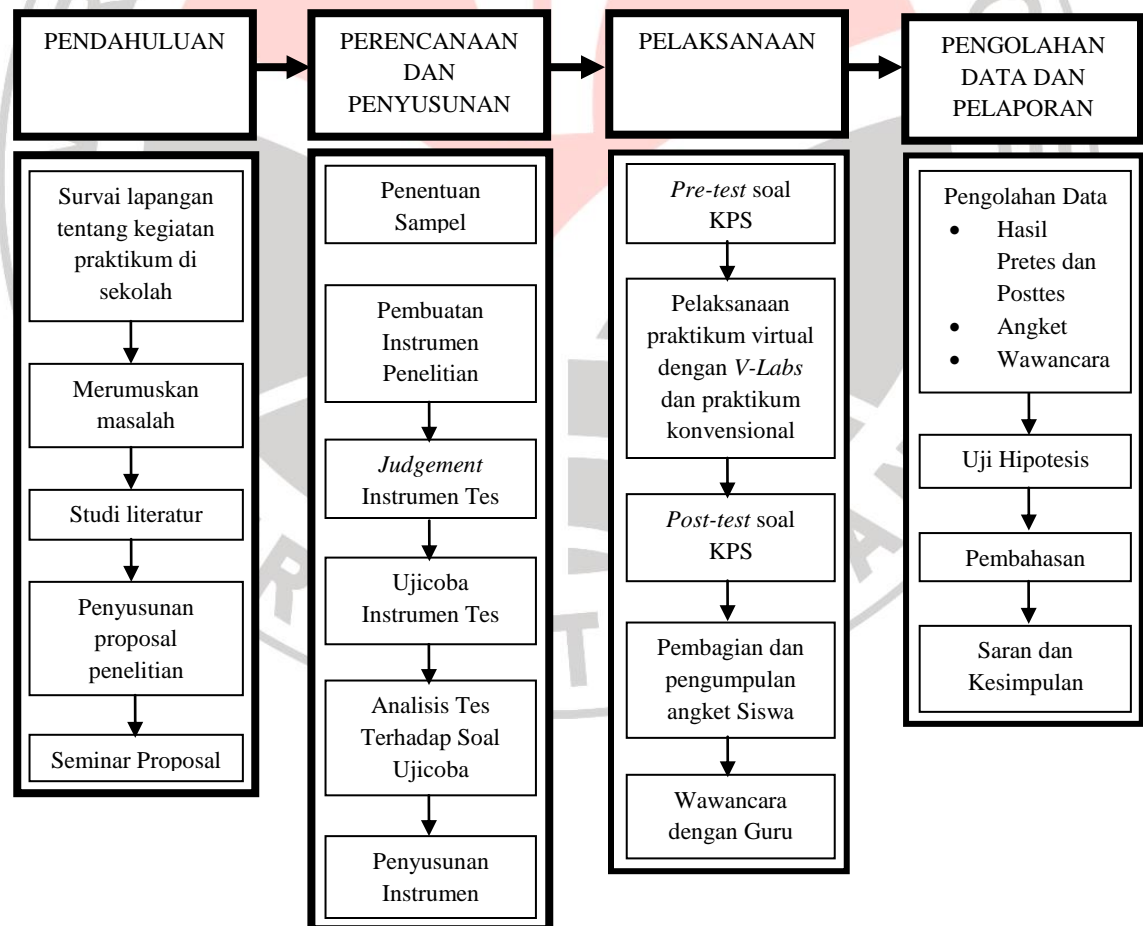
$$\% \text{ tiap skala} = \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab "ya/tidak" pada tiap item}}{\text{jumlah total siswa}} \times 100\%$$

Tabel. 3.15 Kriteria Persentase Hasil Pengolahan Angket

Persentase	Kategori
0 %	Tidak ada
1% - 25 %	Sebagian kecil
26% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 75%	Sebagian besar
76% - 99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya

H. Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Yusinta Annisa Fatimah, 2012

Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Gambar. 3.1 Bagan Alur Penelitian



Yusinta Annisa Fatimah, 2012

**Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Melakukan Praktikum Virtual
Dan Siswa Yang Melakukan Praktikum Konvensional**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu