

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (kuasi eksperimen), yaitu penelitian yang dilaksanakan pada satu kelompok siswa (kelompok eksperimen) tanpa ada kelompok pembandingan (kelompok kontrol). Dalam metode penelitian eksperimen semu, keberhasilan dan keefektifan model/metode pembelajaran yang diujikan dapat dilihat dari perbedaan nilai tes kelompok eksperimen sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan (*posttest*). Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah *one group pretest-posttest design*. Desain ini adalah suatu rancangan *pretest* dan *posttest*, dimana sampel penelitian diberi perlakuan selama waktu tertentu. *Pretest* dilakukan sebelum perlakuan, dan *posttest* dilakukan setelah perlakuan, jadi akan terlihat bagaimana pengaruh perlakuan berupa penerapan metode eksperimen terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa. Pola *one group pretest-posttest design* ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.1  
Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

(Panggabean, 1996: 31)

Keterangan:

T<sub>1</sub> : tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan diberikan

T<sub>2</sub> : tes akhir (*posttest*) setelah perlakuan diberikan

X : perlakuan terhadap kelompok eksperimen yaitu dengan menerapkan metode eksperimen.

Tabel tersebut menjelaskan bahwa kelas dikenakan *pretest* ( $T_1$ ) untuk mengukur keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa, kemudian diberi perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran dengan metode eksperimen. Setelah itu diberi *posttest* ( $T_2$ ) dengan instrumen yang sama dengan *pretest*. Instrumen yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk mengukur keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa yang telah di-*judgment* dan diujicobakan terlebih dahulu.

Pada penelitian ini diasumsikan siswa tidak mendapatkan pembelajaran dari luar dan tidak diberikan pekerjaan rumah. Jadi tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran dengan metode eksperimen.

## **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2006: 130). Lebih lanjut Panggabean (2001: 3) mengemukakan bahwa populasi merupakan totalitas semua nilai yang mungkin baik hasil menghitung pengukuran kuantitatif maupun kualitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang dibatasi oleh kriterium atau pembatasan tertentu.

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Arikunto, 2006: 130). Senada dengan pernyataan tersebut Panggabean (2001: 3) menyatakan bahwa sampel adalah sebagian dari populasi yang dianggap mewakili seluruh karakteristik populasi (sampel representatif).

Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMA Swasta di Bandung semester genap tahun ajaran 2012-2013 yang terdiri dari 2 kelas. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah kelas XI-IPA dengan jumlah siswa sebanyak 20 orang.

## **C. Prosedur Penelitian**

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

## 1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji, peneliti melakukan studi pendahuluan dengan cara mengamati/mengobservasi kegiatan pembelajaran fisika di dalam kelas.
- b. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa.
- c. Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan fluida statis untuk mengetahui standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- d. Menyusun silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan skenario pembelajaran mengenai fluida statis yang mengacu pada tahapan metode eksperimen.
- e. Membuat dan menyusun instrumen penelitian yang mengacu kepada keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa.
- f. Pertimbangan (*judgment*) instrumen penelitian oleh 2 orang dosen ahli dan 1 orang guru fisika.
- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- h. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian dan kemudian menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*)
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan metode eksperimen pada pembelajaran fisika dengan adanya observer selama pembelajaran.

- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa setelah diberi perlakuan.

Adapun rencana pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2  
Rencana pelaksanaan penelitian

Kegiatan	Hari / Tanggal
<i>Pretest</i>	Sabtu / 16 Maret 2013
Perlakuan 1: Tekanan Hidrostatik	Sabtu / 16 Maret 2013
Perlakuan 2: Hukum Pascal	Kamis / 21 Maret 2013
Perlakuan 3: Hukum Archimedes	Sabtu / 23 Maret 2013
<i>Posttest</i>	Sabtu/ 23 Maret 2013

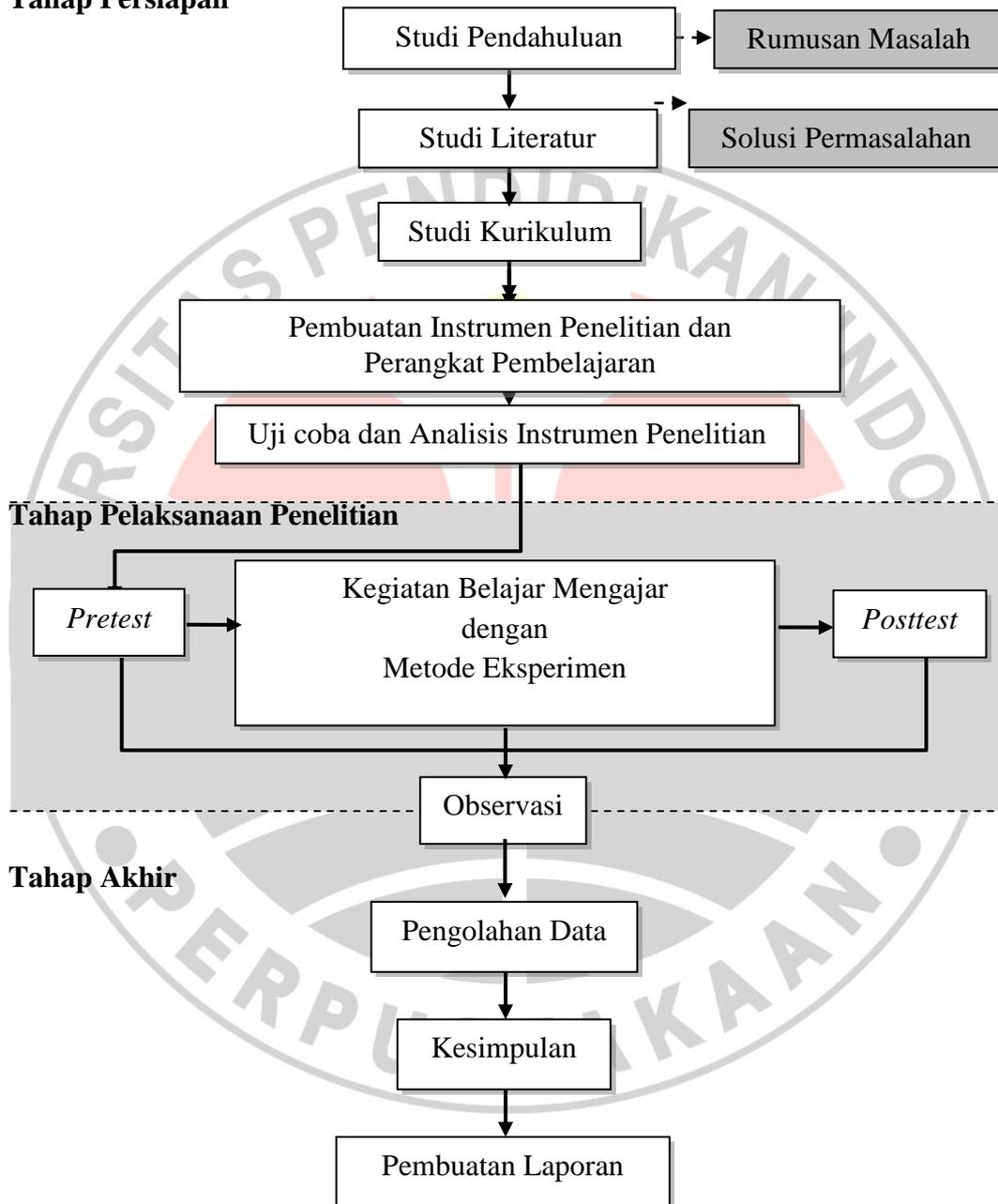
### 3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- a. Mengolah data hasil observasi keterlaksanaan metode eksperimen oleh guru maupun siswa.
- b. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* pada tes keterampilan proses sains dan tes pemahaman konsep.
- c. Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan (*posttest*) untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa setelah diterapkan metode eksperimen.
- d. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- e. Memberikan rekomendasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan.
- f. Membuat laporan penelitian.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan sebagai berikut:

### Tahap Persiapan



Gambar 3.1  
Diagram Alur Proses Penelitian

## D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

### 1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini diantaranya:

#### a. Observasi

Data yang diukur berupa data keterlaksanaan setiap tahapan dari metode eksperimen. Instrumen yang digunakan yaitu lembar observasi untuk mengukur aktivitas siswa dan aktivitas guru yang terjadi dalam proses pembelajaran.

Lembar observasi keterlaksanaan metode eksperimen ini bertujuan untuk melihat apakah tahapan-tahapan metode eksperimen telah dilaksanakan oleh guru atau tidak. Observasi ini dibuat dalam bentuk *checklist*. Jadi dalam pengisiannya, observer memberikan tanda *checklist* pada kolom “ya” atau “tidak” jika kriteria yang dimaksud dalam daftar cek ditunjukkan guru dan siswa. Selain membuat daftar *checklist*, terdapat juga kolom keterangan untuk memuat saran-saran observer atau kekurangan-kekurangan aktivitas guru selama proses pembelajaran.

Selanjutnya format observasi yang telah disusun tidak diujicobakan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut.

#### b. Tes

Menurut Arikunto (2006: 53) tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Data tes yang dihasilkan berupa rata-rata gain skor *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains dan pemahaman konsep.

Bentuk tes yang akan digunakan pada *pretest* dan *posttest* ini adalah pilihan ganda dengan 5 (lima) pilihan. Untuk tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) digunakan soal yang sama berdasarkan anggapan bahwa peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa

siswa akan benar-benar dapat dilihat dan diukur dengan soal yang sama. Butir-butir soal dalam tes keterampilan proses sains mencakup soal-soal yang menuntut siswa untuk mampu dalam mengajukan hipotesis, menginterpretasi data, merencanakan percobaan, memprediksi, dan mengklasifikasikan data. Sedangkan butir-butir soal dalam tes pemahaman konsep siswa meliputi translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi.

## 2. Instrumen

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian.

### a. Kisi-kisi Instrumen

Dalam penelitian ini instrumen yang dibuat adalah instrumen yang berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mata pelajaran Fisika semester genap kelas XI dengan materi fluida statis. Dibuat dua kisi-kisi instrumen yaitu kisi-kisi instrumen keterampilan proses sains dan kisi-kisi instrumen pemahaman konsep siswa.

Dalam kisi-kisi instrumen keterampilan proses sains terdapat 13 soal yang berbentuk pilihan ganda terdiri dari 4 soal tekanan hidrostatik, 5 soal hukum pascal, dan 4 soal hukum Archimedes. Sedangkan dalam kisi-kisi instrumen pemahaman konsep terdapat 17 soal berbentuk pilihan ganda yang terdiri dari 6 soal tekanan hidrostatik, 7 soal hukum pascal, dan 4 soal hukum Archimedes. Secara lengkap kisi-kisi instrumen dapat dilihat dilampiran B.1 dan B.3.

### b. Judgemen Instrumen

Setelah selesai membuat kisi-kisi instrumen penelitian, instrumen tersebut kemudian dijudgemenkan kepada 2 dosen ahli dan 1 guru fisika SMA. Setelah mendapat hasil judgmen maka diperoleh keputusan sebagai berikut :

- Dari 13 soal dalam kisi-kisi keterampilan proses sains, 10 soal yang layak dipakai, 1 soal diperbaiki sedangkan 2 soal harus dibuang karena tidak sesuai dengan indikator soal dan aspek keterampilan proses sains.

Jadi soal keterampilan proses sains yang dipakai dalam uji coba berjumlah 11.

- Dari 17 soal dalam kisi-kisi pemahaman konsep, setelah diperbaiki yang dipakai dalam uji coba adalah 14 soal sedangkan 3 soal lainnya dibuang karena tidak sesuai dengan indikator dan aspek pemahaman konsep.

Secara lengkap hasil judgement dapat dilihat dilampiran B.2 dan B.4.

### c. Teknik Analisis Instrumen

Sebelum instrumen tersebut digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu instrumen yang telah dibuat diujicobakan pada kelas XII IPA yang telah mendapatkan pembelajaran pada pokok bahasan Fluida Statis. Instrumen tersebut setelah diujicobakan kemudian diolah dan dianalisis. Berikut dipaparkan analisis yang digunakan untuk mengetahui layak atau tidaknya instrumen tes penelitian.

#### 1) Analisis Validitas Instrumen Uji Coba

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2006: 168). Anderson (Arikunto, 2006: 65) menyatakan bahwa sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menggunakan perumusan:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \dots \dots \dots (3.1)$$

(Arikunto, 2006: 79)

Keterangan:

$\gamma_{pbi}$  = koefisien korelasi biserial

$M_p$  = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

$M_t$  = rerata skor total

$S_t$  = standar deviasi dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab salah

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi biserial yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria validitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3  
Interpretasi Validitas Butir Soal

Interval	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2006: 75)

## 2) Analisis Reliabilitas Instrumen Uji Coba

Reliabilitas adalah tingkat kejelasan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg (konsisten) walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda (Munaf, 2001: 59).

Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode yang ditemukan oleh Kuder dan Richardson, yaitu rumus K-R. 20. Teknik ini digunakan karena banyak item soal yang digunakan berjumlah ganjil yaitu sebanyak 11 soal (tes keterampilan proses sains) dan 14 soal (tes pemahaman konsep). Oleh karena itu, jika dibelah dua tidak terdapat keseimbangan antara belahan yang pertama dan belahan yang kedua. Rumus K-R. 20 tersebut adalah:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \dots\dots\dots (3.2)$$

(Arikunto, 2006: 100-101)

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen tes secara keseluruhan

$p$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q=1-p$ )

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

$n$  = banyaknya item

$S$  = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Untuk menginterpretasikan nilai  $r_{11}$  yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria reliabilitas instrumen tes seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4  
Interpretasi Reliabilitas Instrumen Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2006: 75)

### 3) Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal (Arikunto, 2007: 207). Tingkat kesukaran dapat juga disebut sebagai taraf kemudahan. Menurut Munaf (2001: 62) taraf kemudahan suatu butir soal ialah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut.

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal.

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (3.3)$$

(Arikunto, 2006: 208)

Keterangan:

$P$  = indeks kesukaran

$B$  = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

$JS$  = jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai  $P$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.5.

Tabel 3.5  
Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai $P$	Kriteria
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Arikunto, 2006: 210)

#### 4) Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2006: 211).

Untuk menentukan nilai daya pembeda maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots (3.4)$$

(Arikunto, 2006: 213)

Keterangan:

$DP$  = daya pembeda butir soal

$B_A$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$B_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

Nilai  $DP$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.6.

Tabel 3.6  
Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai $DP$	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2006: 218)

#### d. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Untuk memperoleh instrumen yang baik maka terlebih dahulu instrumen yang akan digunakan diuji coba terlebih dahulu. Pada penelitian ini uji coba soal dilakukan di kelas XII IPA yang telah mempelajari materi yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian. Data hasil uji coba kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya agar diperoleh instrumen yang baik dan layak digunakan dalam penelitian.

Soal dibuat dalam dua perangkat, yaitu seperangkat soal tes keterampilan proses sains dan seperangkat soal pemahaman konsep siswa maka analisis terhadap kedua instrumen ini pun dipisahkan.

## 1. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Tabel 3.7  
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Nomor Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0.55	Cukup	0.80	Mudah	0.50	Baik	Dipakai
3	0.56	Cukup	0.47	Sedang	0.60	Baik	Dipakai
9	0.53	Cukup	0.67	Sedang	0.50	Baik	Dipakai
10	0.38	Cukup	0.73	Mudah	0.50	Baik	Dipakai
11	0.68	Tinggi	0.53	Sedang	0.80	Baik Sekali	Dipakai
12	0.58	Cukup	0.50	Sedang	0.60	Baik	Dipakai
16	0.12	Sangat Rendah	0.37	Sedang	-0.10	Buang	Tidak Dipakai
18	0.69	Tinggi	0.60	Sedang	0.80	Baik Sekali	Dipakai
19	0.12	Sangat Rendah	0.33	Sedang	-0.10	Buang	Tidak Dipakai
20 H	0.66	Tinggi	0.53	Sedang	0.80	Baik Sekali	Dipakai
24	0.62	Tinggi	0.70	Mudah	0.60	Baik	Dipakai
<b>Reliabilitas</b>			<b>0.68</b>				
<b>Kriteria</b>			<b>Tinggi</b>				

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tes, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas serta hasil interpretasi untuk instrumen tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.7. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari 11 soal yang diujicobakan dengan kategori mudah sebesar 27,3% atau sebanyak 3 butir soal, dan kategori sedang sebesar 72,7% atau sebanyak 8 butir soal. Daya pembeda dari 11 soal yang diujicobakan dengan kategori baik sebesar 54,5% atau sebanyak 6 butir soal, kategori baik sekali sebesar 27,3% atau sebanyak 3 butir soal, dan yang termasuk ke dalam kategori soal yang harus dibuang karena nilai daya pembedanya negatif sebesar 18,2% atau sebanyak 2 butir soal. Selain itu dari tabel tersebut diperoleh informasi bahwa validitas tes dari 11 soal yang diujicobakan dengan kategori sangat rendah sebesar 18,2% atau

sebanyak 2 butir soal, kategori cukup sebesar 45,4% atau sebanyak 5 butir soal, kategori tinggi sebesar 36,4% atau sebanyak 4 butir soal dan tidak valid sebesar 0% atau tidak ada soal yang tidak valid. Hasil perhitungan reliabilitas tes semua soal dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,68.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut maka soal yang dipakai peneliti berjumlah 9 soal dari 11 soal yang dibuat dengan tidak memakai soal dengan kategori sangat rendah. Adapun soal yang dipakai dalam penelitian ini ditunjukkan oleh baris yang tidak diblok warna gelap pada tabel 3.7. Setelah dirasa cukup, penulis menetapkan untuk memakai soal-soal tersebut dalam penelitian.

Adapun distribusi soal tes yang digunakan setelah beberapa soal setiap aspek keterampilan proses sains ditinjau ulang, dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8  
Distribusi Soal Tes Keterampilan Proses Sains

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Nomor Soal	Jumlah soal
1	Mengajukan hipotesis	10, 17, dan 18	3
2	Menginterpretasi data	1 dan 9	2
3	Merencanakan percobaan	3 dan 16	2
4	Memprediksi	7	1
5	Mengklasifikasikan	8	1
Jumlah			9

## 2. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Pemahaman konsep

Tabel 3.9  
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Pemahaman konsep

Nomor Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
2	0.51	Cukup	0.67	Sedang	0.60	Baik	Dipakai
4	0.51	Cukup	0.63	Sedang	0.40	Cukup	Dipakai
5	- 0.09	Tidak Valid	0.70	Sedang	- 0.10	Buang	Tidak Dipakai
6	- 0.11	Tidak Valid	0.90	Mudah	- 0.20	Buang	Tidak Dipakai
7	0.53	Cukup	0.53	Sedang	0.50	Baik	Dipakai
8	0.58	Cukup	0.63	Sedang	0.50	Baik	Dipakai
13	0.44	Cukup	0.67	Sedang	0.60	Baik	Dipakai
14	0.48	Cukup	0.33	Sedang	0.30	Cukup	Dipakai
15	0.65	Tinggi	0.60	Sedang	0.70	Baik	Dipakai
17	0.80	Sangat Tinggi	0.47	Sedang	0.80	Baik Sekali	Dipakai
21	0.50	Cukup	0.47	Sedang	0.60	Baik	Dipakai
22	0.60	Cukup	0.30	Sukar	0.60	Baik	Dipakai
23	0.64	Tinggi	0.20	Sukar	0.50	Baik	Dipakai
25	- 0.07	Tidak Valid	0.57	Sedang	- 0.10	Buang	Tidak Dipakai
<b>Reliabilitas</b>		<b>0.59</b>					
<b>Kriteria</b>		<b>Cukup</b>					

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tes, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas serta hasil interpretasi untuk instrumen tes pemahaman konsep dapat dilihat pada tabel 3.9. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari 14 soal yang diujicobakan dengan kategori mudah sebesar 7,1% atau sebanyak 1 butir soal, kategori sedang sebesar 78,6% atau sebanyak 11 butir soal, dan kategori sukar sebesar 14,3% atau sebanyak 2 butir soal. Daya pembeda dari 14 soal yang diujicobakan dengan kategori cukup sebesar 14,3% atau sebanyak 2 butir soal, kategori baik sebesar 57,1% atau sebanyak 8 butir soal, kategori baik sekali sebesar 7,1% atau sebanyak 1 butir soal, dan yang termasuk ke dalam kategori soal

yang harus dibuang karena nilai daya pembedanya negatif sebesar 21,4% atau sebanyak 3 butir soal. Selain itu dari tabel tersebut diperoleh informasi bahwa validitas tes dari 14 soal yang diujicobakan dengan kategori cukup sebesar 57,1% atau sebanyak 8 butir soal, kategori tinggi sebesar 14,3% atau sebanyak 2 butir soal, kategori sangat tinggi sebesar 7,1% atau sebanyak 1 butir soal, dan tidak valid sebesar 21,4% atau sebanyak 3 butir soal. Hasil perhitungan reliabilitas tes semua soal dinyatakan reliabel dengan kriteria cukup yaitu 0,59.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut maka soal yang dipakai peneliti berjumlah 11 soal dari 14 soal yang dibuat dengan tidak memakai soal dengan kategori tidak valid. Adapun soal yang dipakai dalam penelitian ini ditunjukkan oleh baris yang tidak diblok warna gelap pada tabel 3.9. Setelah dirasa cukup, penulis menetapkan untuk memakai soal-soal tersebut dalam penelitian.

Adapun distribusi soal tes pemahaman konsep yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10  
Distribusi Soal Tes Pemahaman konsep

No	Aspek Pemahaman Konsep	Nomor Soal	Jumlah soal
1	Translasi	4, 6, 11, 12, 13 dan 19	6
2	Interpretasi	2 dan 5	2
3	Ekstrapolasi	14, 15 dan 20	3
Jumlah			11

#### E. Teknik Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari tiga jenis, yaitu data keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan, data keterampilan proses sains dan data pemahaman konsep. Data tersebut kemudian diolah menggunakan perhitungan data statistik, tujuan dari pengolahan data ini adalah untuk mengetahui keterlaksanaan model yang diterapkan, gambaran keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa.

Adapun teknik pengolahan data yang digunakan terhadap data-data tersebut, antara lain:

### 1. Pengolahan Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Metode Pembelajaran

Untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan metode eksperimen pada setiap pertemuan maka data hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran diolah menjadi dalam bentuk persentase. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang observer isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran.
- b. Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}}$$

- c. Mengkonsultasikan hasil perhitungan persentase ke dalam kategori keterlaksanaan model pembelajaran yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.11  
Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

No	Persentase Keterlaksanaan Model (%)	Interpretasi
1.	0,0 – 20	Sangat Kurang
2.	21 – 39	Kurang
3.	40 – 59	Cukup
4.	60 – 79	Baik
5.	80 – 100	Sangat Baik

(Ridwan, 2000: 13)

## 2. Pengolahan Data Tes Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman konsep

Untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa maka dilakukan analisis gain ternormalisasi dari nilai/skor *pretest* dan *posttest*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan antara lain:

### 1) Memberi *pretest* dan *posttest*

Sebelum di lakukan pengolahan data, semua jawaban *pretest* dan *posttest* siswa diperiksa dan diberi skor. Jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi nilai nol.

Pemberian skor dihitung dengan rumus :

$$S = \sum R \dots\dots\dots (3.5)$$

(Arikunto, 2006: 172)

Keterangan :

S : skor yang diperoleh siswa

R : jawaban siswa yang benar

### 2) Menghitung gain skor *pretest* dengan *posttest*

Gain adalah selisih antara skor *pretest* dengan *posttest*. "Perbedaan skor *pretest* dan *posttest* ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment*" (Panggabean, 2001). Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$G = \text{Skor } posttest - \text{Skor } pretest$$

### 3) Menghitung skor gain ternormalisasi

Gain ternormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yang dapat diperoleh (Hake, 1998), secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \dots\dots\dots (3.6)$$

### 4) Menentukan nilai rata-rata (mean) dari skor gain ternormalisasi

### 5) Menginterpretasikan skor rata-rata gain ternormalisasi dengan menggunakan tabel 3.12 .

Tabel 3.12  
Interpretasi Skor Rata-rata Gain Ternormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
$0,00 < \langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < \langle g \rangle \leq 1,00$	Tinggi

(Hake, 1998)

