

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian dan Desain Penelitian

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2008: 3). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*).

Menurut Panggabean (1996: 27) bahwa:

Penelitian eksperimen semu bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan.

Metode penelitian ini menggunakan satu sampel penelitian yaitu kelompok eksperimen saja tanpa ada kelompok kontrol atau kelompok pembanding. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang akan mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Adapun desain penelitiannya adalah *one group pretest posttest design*. Secara umum desain ini digambarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Desain Penelitian
One Group Pretest Posttest Design

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

(Sugiyono, 2008: 111)

Keterangan :

O₁ = tes awal (*pretest*)

X = perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing

O₂ = tes akhir (*posttest*)

Karena penelitian ini dilakukan sebanyak tiga seri pembelajaran, maka desain ini dielaborasi sebagai berikut.

Tabel 3.2
One Group Pretest Posttest Design

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂
O ₃	X	O ₄
O ₅	X	O ₆

Keterangan :

O₁ = tes awal (*pretest*) seri 1

O₃ = tes awal (*pretest*) seri 2

O₅ = tes awal (*pretest*) seri 3

X = perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing

O₂ = tes akhir (*posttest*) seri 1

O₄ = tes akhir (*posttest*) seri 2

O₆ = tes akhir (*posttest*) seri 3

Kelompok eksperimen akan diberi perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing sebanyak tiga seri pembelajaran. Hal ini dimaksudkan untuk melihat perkembangan dan peningkatan suatu variabel. Pada setiap seri pembelajaran, kelompok eksperimen akan diberi tes awal (*pretest*) untuk mengetahui keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa sebelum diberikan perlakuan, kemudian dilanjutkan dengan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan berakhir dengan pemberian tes akhir (*posttest*). Soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* adalah soal yang sama yaitu untuk mengukur keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa. Hal ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Desain penelitian pada Tabel 3.2 tersebut dilakukan untuk mengukur keterampilan proses sains dan prestasi

belajar siswa melalui tes, sedangkan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa melalui observasi dilakukan selama pembelajaran berlangsung atau dengan kata lain, observasi dilakukan ketika siswa mendapatkan perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan model inkuiri terbimbing pada tiap seri pembelajaran.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Arikunto (2006:130) populasi adalah keseluruhan objek penelitian, sedangkan sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X semester 2 tahun ajaran 2009/2010 di salah satu SMA Swasta di Bandung yang terdiri dari enam kelas, sedangkan sampelnya diambil satu kelas dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel atas pertimbangan-pertimbangan tertentu. Berdasarkan informasi dari guru bidang studi fisika yang mengajar di kelas X, maka dari enam kelas ini yang dijadikan sampel adalah kelas X-4 sebanyak 49 siswa, tetapi yang menjadi objek penelitian adalah 39 orang karena terdapat 10 orang siswa yang tidak hadir selama pelaksanaan penelitian.

C. Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahap yaitu sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan ini meliputi :

- a. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian

- b. Mengurus surat izin penelitian dan menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan
- c. Menentukan sampel penelitian.
- d. Melakukan studi pendahuluan yang meliputi observasi atau pengamatan langsung terhadap pembelajaran yang dilaksanakan di kelas. Hal dilakukan untuk mengetahui kondisi sarana dan prasarana, kondisi siswa dan pelaksanaan pembelajaran di sekolah yang dijadikan tempat penelitian.
- e. Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori yang melandasi penelitian yaitu mengenai model pembelajaran inkuiri terbimbing, keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa.
- f. Telaah kurikulum Fisika SMA kelas X dan penentuan materi pembelajaran yang akan dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai dalam pembelajaran.
- g. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Skenario Pembelajaran, dan Lembar Kerja Siswa (LKS).
- h. Membuat dan menyusun instrumen penelitian meliputi instrumen tes dan observasi
- i. Men-*judgement* instrumen tes kepada dua orang dosen ahli.
- j. Merevisi atau memperbaiki instrumen penelitian
- k. Melakukan uji coba instrumen pada siswa yang sudah mempelajari materi yang akan diajarkan pada saat penelitian dan memiliki karakteristik yang sama dengan siswa yang dijadikan sampel penelitian.

1. Menganalisis hasil uji coba instrumen yang meliputi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan ialah menerapkan model inkuiri terbimbing selama tiga seri pembelajaran. Setiap seri pembelajaran meliputi:

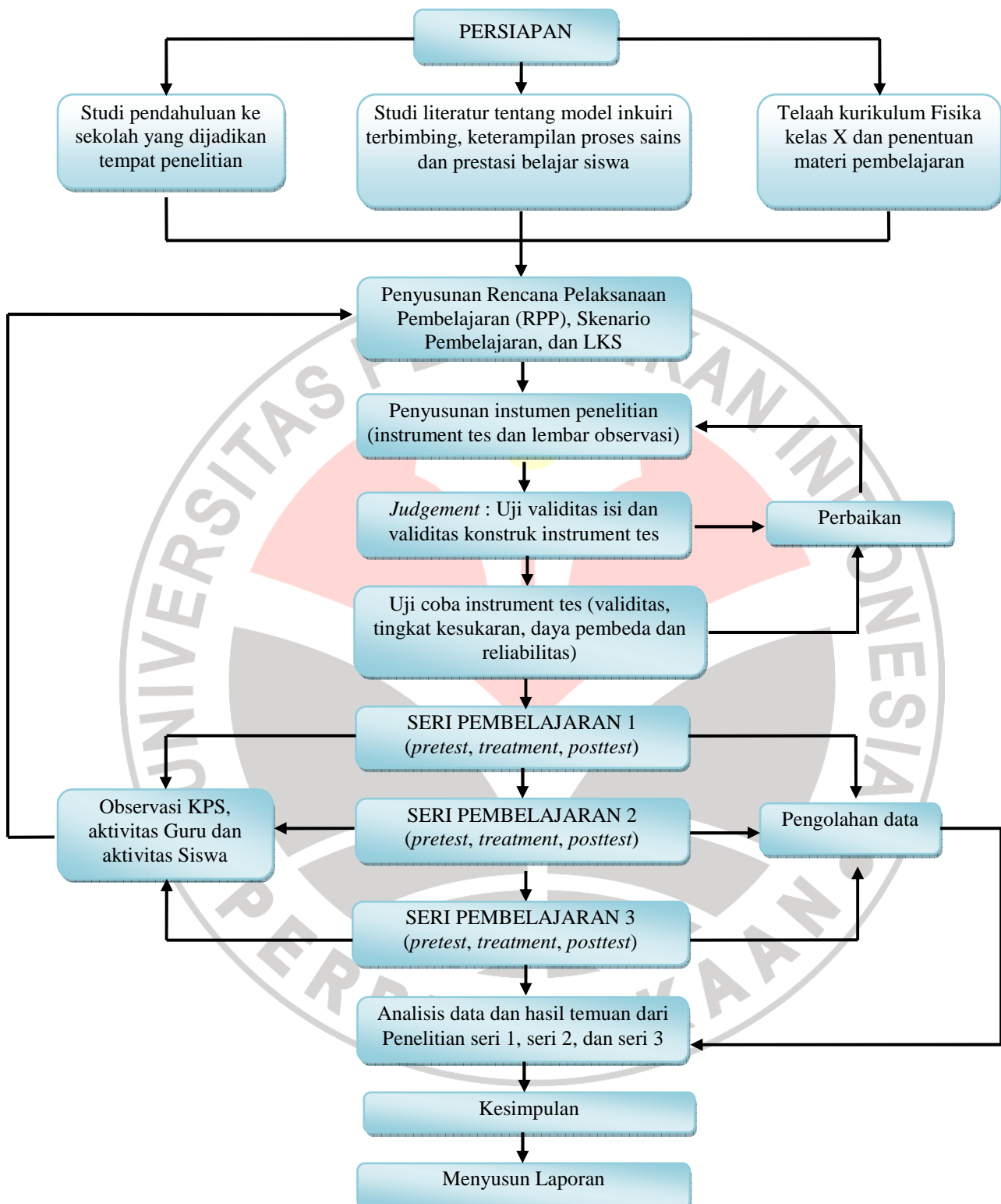
- a. Memberikan tes awal (*pretest*).
- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
- c. Selama pembelajaran, observer melakukan observasi terhadap keterampilan proses sains siswa, aktivitas siswa, dan aktivitas guru.
- d. Memberikan tes akhir (*posttest*).

3. Tahap Pengolahan Data dan Pelaporan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengolahan data dan pelaporan ini adalah :

- a. Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian.
- b. Membahas hasil penelitian.
- c. Menarik kesimpulan dan saran.
- d. Menyusun laporan

Alur penelitian dapat digambarkan seperti bagan di bawah ini.



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

D. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2006: 160). Sedangkan teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data menggunakan tes dan observasi. Tes digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa, sedangkan observasi yang dilakukan terdiri dari observasi keterampilan proses sains siswa dan keterlaksanaan model pembelajaran.

1. Tes Keterampilan proses sains dan Prestasi belajar

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2009: 53). Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen tes awal (*pretest*) dan instrumen tes akhir (*posttest*), yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa. Soal-soal ini dibuat sama, dimaksudkan agar peningkatan keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa akan lebih mudah terlihat dan terukur. Butir-butir soal dalam *pretest* dan *posttest* pada setiap seri pembelajaran mencakup soal-soal yang sesuai dengan indikator keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa yang akan diukur. Bentuk tes yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains yang meliputi keterampilan berhipotesis, berkomunikasi, menafsirkan pengamatan, meramalkan dan menerapkan konsep, yaitu berupa tes pilihan ganda

beralasan dengan lima pilihan (option), sedangkan untuk mengukur prestasi belajar siswa yang meliputi C2 (pemahaman), C3 (penerapan), C4 (analisis) digunakan bentuk tes pilihan ganda biasa dengan lima option. Instrumen tes KPS dan prestasi belajar dapat dilihat pada lampiran B.1, B.2 dan B.3.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan tes dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan Kurikulum 2006 mata pelajaran Fisika SMA kelas X semester 2 dengan Materi Pokok Listrik Dinamis.
- b. Menyusun soal-soal beserta kunci jawabannya berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- c. Melakukan *judgement* terhadap soal yang telah dibuat, kemudian melakukan revisi soal berdasarkan bahan pertimbangan tersebut.
- d. Melakukan uji coba soal pada anggota populasi penelitian di luar sampel yaitu pada kelas XI. Hal ini dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.
- e. Melakukan analisis berupa uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

2. Observasi

Observasi merupakan alat penilaian yang digunakan untuk mengukur tingkah laku individu ataupun proses terjadinya suatu kegiatan yang dapat diamati, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan (Sudjana, 2006:84). Dalam penelitian ini observasi meliputi observasi keterampilan proses sains siswa dan keterlaksanaan model pembelajaran.

a. Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

Observasi keterampilan proses sains siswa dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui secara langsung keterampilan proses sains siswa saat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Instrumen ini berupa lembar observasi yang berbentuk *rating scale*, artinya observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom skala yang sesuai dengan aktivitas yang diobservasi. Keterampilan proses sains yang diobservasi meliputi keterampilan mengamati, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menginterpretasi data, berkomunikasi, menerapkan konsep dan mengajukan pertanyaan. Lembar observasi keterampilan proses sains siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.5.

b. Observasi Keterlaksanaan Model

Observasi keterlaksanaan model digunakan untuk melihat aktivitas guru dan siswa pada saat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi aktivitas guru dan aktivitas siswa yang berbentuk *check-list*, artinya observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas yang diobservasi. Selain itu, instrumen ini memuat kolom komentar atau saran-saran terhadap aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran terhadap keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan. Lembar observasi aktivitas guru dan siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.4.

Lembar observasi yang telah dibuat dikoordinasikan kepada observer yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap lembar observasi tersebut.

E. Teknik Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Sebelum digunakan sebagai instrumen pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, terlebih dahulu instrumen ini diuji coba di kelas lain, yang berada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan dan siswanya telah menerima materi listrik dinamis. Hal ini dimaksudkan supaya data yang diperoleh adalah data yang benar sehingga dapat menggambarkan kemampuan subyek penelitian dengan tepat. Data yang diperoleh dari hasil uji coba selanjutnya dianalisis dengan uji validitas butir soal, uji reliabilitas, uji daya pembeda butir soal dan uji tingkat kesukaran butir soal untuk memperoleh keterangan layak atau tidaknya instrumen yang akan digunakan dalam penelitian.

1. Uji Validitas Butir Soal

Validitas berhubungan dengan ketepatan atau kesahihan instrumen yaitu kesesuaian tujuan dengan alat ukur yang digunakan. Tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Arikunto (2009: 69) bahwa “sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriteria, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriteria”. Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran tersebut salah satunya dengan teknik korelasi *product*

moment dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson dengan 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} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan
 X = skor total tiap butir soal
 Y = skor total tiap siswa
 N = jumlah siswa uji coba

Nilai koefisien korelasi yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada kategori berikut ini.

Tabel 3.3
Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
0,80 - 0,10	Sangat Tinggi
0,60 - 0,80	Tinggi
0,40 - 0,60	Cukup
0,20 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2009: 75)

2. Analisis Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Dalam penelitian ini teknik yang akan digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan rumus Alpha dengan persamaan, yaitu:

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

(Arikunto, 2006: 109)

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas perangkat tes

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap butir soal

σ_t^2 = varians total

n = jumlah soal

Rumus varians yang digunakan yaitu :

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (\text{variens skor tiap butir soal})$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \quad (\text{variens total})$$

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan pada kategori sebagai berikut.

Tabel 3.4
Interpretasi Reliabilitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2006: 75)

3. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2009: 211). Untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal terlebih dahulu menentukan skor total siswa dari siswa yang memperoleh skor tinggi ke rendah. Kemudian untuk sampel besar ($n > 30$) ambil 27% dari kelompok

atas dan 27% dari kelompok bawah. Kemudian hitung daya pembeda dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

(Karno To, 1996: 15)

Keterangan:

DP = daya pembeda satu butir soal tertentu

S_A = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

S_B = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I_A = jumlah skor ideal salah satu kelompok atas atau bawah

Nilai daya pembeda (DP) yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada kategori berikut ini.

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda

Nilai DP	Interpretasi
Negatif - 10,00%	Soal dibuang
10,00% - 19,00%	Jelek
20,00% - 29,00%	Cukup
30,00% - 49,00%	Baik
50,00% keatas	Sangat baik

(Karno To, 1996: 15)

4. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang anak untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi diluar jangkauan (Arikunto, 2009: 207). Bilangan yang

menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran. Rumus untuk mencari indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\%$$

Keterangan:

S_t = jumlah skor kelompok atas

S_b = jumlah skor kelompok bawah

I_A = jumlah skor ideal kelompok atas

I_B = jumlah skor ideal kelompok bawah

Nilai tingkat kesukaran (TK) yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada kategori berikut ini.

Tabel 3.6
Interpretasi Tingkat Kesukaran

Nilai TK	Interpretasi
0,00% - 15,00%	Terlalu sukar
16,00% - 30,00%	Sukar
31,00% - 70,00%	Sedang
71,00% - 85,00%	Mudah
86,00% - 100,00%	Sangat mudah

(Karno To, 1996: 16)

F. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen tes digunakan dalam penelitian, instrumen tes terlebih dahulu diujicobakan di sekolah yang sama dengan tempat penelitian. Data hasil uji coba instrumen tes kemudian dianalisis untuk mengetahui layak atau tidaknya instrumen tes dipakai dalam penelitian. Data hasil uji coba instrumen penelitian untuk seri I, II dan III yang telah dianalisis validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7
Analisis Validitas, Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran

Soal Seri	Nomor soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keterangan
		Nilai	Kategori	Nilai (%)	Kategori	Nilai (%)	Kategori	
I	1	0,45	Cukup	20,00	Cukup	40,00	Sedang	Digunakan
	2	0,58	Cukup	37,50	Baik	46,25	Sedang	Digunakan
	3	0,44	Cukup	27,50	Cukup	26,25	Sukar	Digunakan
	4	0,67	Tinggi	35,00	Baik	22,50	Sukar	Digunakan
	5	0,47	Cukup	30,00	Baik	35,00	Sedang	Digunakan
	6	0,70	Tinggi	45,00	Baik	37,50	Sedang	Digunakan
II	1	0,67	Tinggi	35,00	Baik	45,00	Sedang	Digunakan
	2	0,70	Tinggi	42,50	Baik	41,25	Sedang	Digunakan
	3	0,60	Cukup	35,00	Baik	57,50	Sedang	Digunakan
	4	0,51	Cukup	22,50	Cukup	58,75	Sedang	Digunakan
	5	0,61	Tinggi	22,50	Cukup	48,75	Sedang	Digunakan
	6	0,69	Tinggi	35,00	Baik	30,00	Sukar	Digunakan
III	1	0,48	Cukup	20,00	Cukup	45,00	Sedang	Digunakan
	2	0,67	Cukup	22,50	Cukup	58,75	Sedang	Digunakan
	3	0,76	Tinggi	62,50	Cukup	48,75	Sedang	Digunakan
	4	0,45	Cukup	22,50	Cukup	43,75	Sedang	Digunakan
	5	0,57	Tinggi	30,00	Cukup	35,00	Sedang	Digunakan

Pada Tabel 3.7 tampak bahwa semua soal dapat dinyatakan valid dengan 52,94% soal termasuk kategori cukup dan 47,06% kategori tinggi. Berdasarkan daya pembeda 52,94% soal termasuk kategori cukup dan 47,06% kategori baik, hal ini menunjukkan bahwa soal tersebut dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Berdasarkan tingkat kesukaran 82,35% soal termasuk kategori sedang, dan 17,6% kategori sukar, hal ini menunjukkan bahwa soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Dengan demikian semua soal dapat digunakan untuk penelitian.

Nilai koefisien reliabilitas instrumen pada setiap seri, ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 3.8
Analisis Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas Instrumen	r_{11}	Kriteria
Seri I	0,54	Cukup
Seri II	0,69	Tinggi
Seri III	0,46	Cukup

Pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa instrumen pada seri I dan III dinyatakan reliabel dengan kriteria cukup, sedangkan instrumen pada seri dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi.

Secara keseluruhan, didapatkan bahwa dari 17 butir soal yang diuji cobakan, semuanya dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Rekapitulasi hasil uji coba dapat dilihat pada lampiran C.

G. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perhitungan data statistik. Tujuan dari pengolahan data ini yaitu untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa. Data yang didapat terdiri dari tiga yaitu data hasil tes, data observasi keterampilan proses sains serta data observasi keterlaksanaan model pembelajaran sehingga pengolahan data yang dilakukan pun terdiri dari tiga pengolahan yaitu sebagai berikut.

1. Pengolahan Data Hasil Tes

Dalam penelitian ini, untuk mengukur keterampilan proses sains dan prestasi belajar digunakan instrumen yang sama, tetapi pengolahan datanya

berbeda. Hal ini dikarenakan bentuk tes yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains berupa tes pilihan ganda beralasan, sedangkan bentuk tes yang digunakan untuk mengukur prestasi belajar siswa berupa tes pilihan ganda biasa, sehingga skor-skor yang dihasilkan juga berbeda. Pengolahan data dilakukan terhadap skor-skor tes dan nilai gain (*gain value*). Pengolahan data terhadap skor tes akhir dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa. Perhitungan gain dimaksudkan untuk mengetahui efek dari *treatment* yang dilakukan yaitu menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing sedangkan perhitungan gain ternormalisasi diinterpretasikan sebagai kriteria untuk menyatakan efektivitas pembelajaran serta menunjukkan besarnya peningkatan antara skor *posttest* dan *pretest*.

Walaupun pengolahan datanya dibedakan tetapi teknik pengolahan datanya sama. Adapun teknik pengolahan data hasil tes dalam penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

a. Pemberian skor pada *pretest* maupun *posttest*

Pemberian skor pada *pretest* maupun *posttest*, baik untuk tes keterampilan proses sains maupun tes prestasi belajar, kemudian menghitung skor dari setiap jawaban baik pada kedua tes tersebut. Untuk tes keterampilan proses sains, digunakan soal pilihan ganda beralasan. Pemberian skor digunakan rubrik penilaian dengan skala 0-2. Rubrik untuk tes pilihan ganda beralasan ditunjukkan pada Tabel 3.9 berikut ini.

Tabel 3.9
Rubrik Penilaian Pilihan Ganda Beralasan

Skor	Jawaban
2	Jawaban benar dan alasan benar
1	Jawaban benar tetapi alasan salah atau tidak ada alasan
0	Jawaban salah dan alasan benar
0	Jawaban salah dan alasan salah

Berdasarkan Tabel 3.9, rubrik penilaian untuk pilihan ganda beralasan dibuat skor 0-2. Siswa yang menjawab soal disertai dengan alasan yang tepat akan diberi skor yang paling tinggi dibandingkan siswa yang hanya menjawab soal saja tanpa diberi alasan atau alasan salah. Untuk tes prestasi belajar, digunakan soal pilihan ganda biasa. Pemberian skor untuk pilihan ganda biasa ini adalah siswa yang menjawab benar diberi skor 1 dan siswa yang menjawab salah diberi skor 0.

b. Menghitung rata-rata (mean)

Untuk menghitung nilai rata-rata (mean) dari skor tes baik *pretest* maupun *posttest*, digunakan rumus sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata-rata skor atau nilai x

x_i = skor atau nilai siswa ke i

n = jumlah siswa

c. Menentukan nilai gain

Gain adalah selisih antara skor tes awal dan skor tes akhir. Nilai gain dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$G = S_f - S_i$$

Keterangan :

G = gain

S_f = skor tes akhir

S_i = skor tes awal

d. Menentukan nilai gain ternormalisasi

Gain ternormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa (Hake, 1997). Untuk perhitungan nilai gain ternormalisasi dan pengklasifikasiannya akan digunakan persamaan sebagai berikut :

1) Gain ternormalisasi setiap siswa ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$g = \frac{(\%S_f - \%S_i)}{(100\% - \%S_i)}$$

Keterangan :

g = gain ternormalisasi

S_f = skor tes akhir

S_i = skor tes awal

2) Rata-rata gain ternormalisasi dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100\% - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = rata-rata gain ternormalisasi

$\langle S_f \rangle$ = rata-rata skor tes akhir

$\langle S_i \rangle$ = rata-rata skor tes awal

Nilai $\langle g \rangle$ yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10
Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

Nilai <g>	Kriteria
$0,00 < h \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < h \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < h \leq 1,00$	Tinggi

(Hake, 1997)

e. Pengujian Hipotesis

Secara umum pengujian hipotesis statistik dapat dilakukan dengan dua cara yaitu uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan uji statistik mana yang dipakai, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas pada dasarnya bertujuan untuk melihat normal atau tidaknya data yang diperoleh dari hasil penelitian, uji normalitas ini dapat juga digunakan juga untuk menentukan apakah sampel yang diambil dalam penelitian benar-benar bersifat representatif atau tidak (mewakili populasinya atau tidak). Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Chi Kuadrat*, yaitu dengan langkah sebagai berikut:

- a) Menentukan rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diketahui normalitasnya. Standar deviasi ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Keterangan:

s = standar deviasi

x_i = skor atau nilai siswa ke i

\bar{x} = rata-rata

N = jumlah siswa

- b) Menentukan banyaknya kelas dengan rumus:

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

Keterangan:

k = banyaknya kelas

n = banyaknya siswa

- c) Menentukan panjang kelas dengan rumus:

$$p = r / k$$

Keterangan:

p = panjang kelas

r = rentang skor (skor maksimum – skor minimum)

- d) Menentukan nilai baku z dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{s}$$

- e) Mencari luas dibawah kurva normal untuk setiap kelas interval (l) dengan persamaan berikut ini.

$$l = |l_1 - l_2|$$

Nilai l diperoleh dari tabel z .

- f) Mencari frekuensi observasi O_i dengan menghitung banyaknya siswa yang memiliki skor tertentu yang termasuk pada interval yang telah ditentukan, frekuensi harapan E_i dengan menggunakan mengalikan jumlah siswa terhadap nilai luas dibawah kurva.

- g) Mencari harga *Chi-Kuadrat* dengan persamaan berikut ini.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

- h) Membandingkan harga *Chi-Kuadrat* hitung dengan *Chi-Kuadrat* tabel dengan ketentuan sebagai berikut.

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal

$\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal

Setelah dilakukan uji normalitas, jika diketahui datanya terdistribusi normal maka kita gunakan uji statistik parametrik. Untuk menggunakan uji statistik parametrik yang tepat, digunakan uji homogenitas.

2) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk memeriksa apakah skor-skor pada penelitian yang dilakukan mempunyai variansi yang homogen atau tidak untuk taraf signifikansi α . Cara menentukan homogenitas data hasil penelitian dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini :

- a) Menentukan varians dari data skor *pretest* dan *posttest*
- b) Menghitung nilai F dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{s^2b}{s^2k}$$

Keterangan:

s^2b = varians yang lebih besar

s^2k = varians yang lebih kecil

- c) Menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan

$$dk = n - 1$$

- d) Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel dengan ketentuan:

$F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data homogen

$F_{hitung} > F_{tabel}$ maka data tidak homogen

3) Uji Hipotesis

Jika diperoleh datanya terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka uji statistik parametrik digunakan adalah uji t . Untuk menguji hipotesis dengan uji t pada sampel besar ($n \geq 30$) digunakan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{M_1 - M_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}; \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Sudjana, 2005: 239)

Keterangan:

M_1 = rata-rata skor *posttest*

M_2 = rata-rata skor *pretest*.

s_1^2 = varians skor *posttest*.

s_2^2 = varians skor *pretest*.

n = jumlah siswa

dengan kriteria hasil pengujian : $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Jika diperoleh datanya terdistribusi normal tetapi tidak homogen maka pengujian hipotesis digunakan uji t' dengan rumus sebagai berikut.

$$t' = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

(Sudjana, 2005: 241)

dengan kriteria pengujian adalah hipotesis H_0 ditolak jika

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 - w_2 t_2}{w_1 + w_2} \quad (\text{Sudjana, 2005: 243})$$

dan H_0 diterima jika terjadi sebaliknya, dengan

$$w_1 = \frac{s_1^2}{N_1}; w_2 = \frac{s_2^2}{N_2}; t_1 = t_{(1-\alpha)(N_1-1)}; t_2 = t_{(1-\alpha)(N_2-1)}$$

Jika pada saat uji normalitas didapatkan datanya tidak terdistribusi normal, berarti asumsi uji statistik parametrik tidak terpenuhi. Untuk kasus seperti ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang akan digunakan adalah uji Wilcoxon. Langkah-langkah untuk menguji hipotesis dengan uji wilcoxon adalah sebagai berikut:

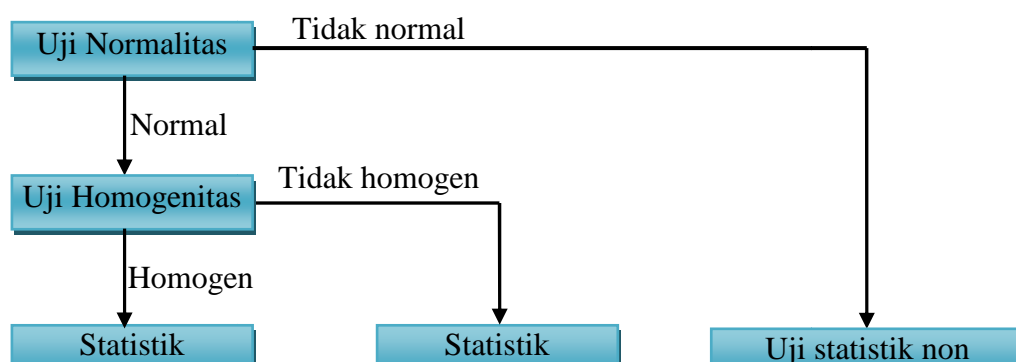
- Membuat daftar rank.
- Menghitung nilai W yaitu bilangan terkecil dari jumlah rank positif atau jumlah rank negatif dari daftar rank yang telah dibuat. Jika ternyata jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai W diambil salah satunya
- Menentukan nilai W_{tabel} untuk jumlah sampel n pada taraf signifikansi α . Pada daftar tabel W , harga n yang paling besar adalah 25. Untuk n yang lebih besar dari 25 ($n > 25$), harga W dihitung dengan rumus:

$$W_{\alpha(n)} = \frac{n(n+1)}{4} - X \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}} \quad (\text{Panggabean, 2001:159})$$

dengan n = jumlah data, $X = 2,5758$ untuk taraf signifikansi 0,01 dan $X = 1,96$ untuk taraf signifikansi 0,05.

- Membandingkan nilai W
Jika $W \leq W_{\alpha(n)}$, berarti hipotesis diterima dan jika $W > W_{\alpha(n)}$, berarti hipotesis ditolak (Panggabean, 2001:149).

Untuk lebih jelasnya lagi, alur pengujian hipotesis dapat digambarkan pada Gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.2. Bagan Alur Pengujian Hipotesis

3) Pengolahan Data Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa yang diukur dengan lembar observasi dilakukan dengan menjumlahkan skor yang diperoleh pada tiap aspek dan seluruh aspek keterampilan proses sains siswa kemudian menentukan Indeks Prestasi Kelompok (IPK) dari seluruh aspek maupun dari tiap aspek. Indeks Prestasi Kelompok (IPK) dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$IPK = \frac{\bar{x}}{SMI} \times 100\%$$

Keterangan:

IPK = Indeks Prestasi Kelompok

\bar{x} = Mean atau skor rata-rata

SMI = Skor Maksimal Ideal

Untuk mengetahui kategori tafsiran Indeks Prestasi Kelompok pada keterampilan proses sains adalah sebagai berikut.

Tabel 3.11
Kategori Tafsiran Indeks Prestasi Kelompok

No	Kategori IPK (%)	Interpretasi
1.	0,00 - 30,00	Sangat kurang terampil

2.	31,00 - 54,00	Kurang terampil
3.	55,00 - 74,00	Cukup terampil
4.	75,00 - 89,00	Terampil
5.	90,00 - 100,00	Sangat terampil

(Panggabean,1989:32)

Selanjutnya untuk mengetahui apakah ada peningkatan keterampilan proses sains siswa, persentase rata-ratanya digambarkan pada grafik.

4) Pengolahan Data Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Data observasi keterlaksanaan model pembelajaran diperoleh dari observasi terhadap aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Dalam lembar observasi aktivitas guru disediakan kolom komentar dan saran. Hal ini dilakukan agar kekurangan atau kelemahan yang terjadi selama pembelajaran berlangsung dapat diketahui, sehingga diharapkan pembelajaran selanjutnya bisa lebih baik. Adapun tahapan analisis data observasi keterlaksanaan tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Menjumlahkan keterlaksanaan indikator model inkuiri terbimbing yang terdapat pada lembar observasi.
- b) Menghitung persentase keterlaksanaannya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor hasil observasi aktivitas guru atau siswa}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan model pembelajaran Inkuiri terbimbing yang dilakukan oleh guru atau siswa, dapat diinterpretasikan pada tabel berikut.

Tabel 3.12

Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Persentase (%)	Kategori
0,00 - 24,90	Sangat Kurang
25,00 - 37,50	Kurang
37,60 - 62,50	Sedang
62,60 - 87,50	Baik
87,60 - 100,00	Sangat Baik

(Mulyadi dalam Usep Nuh, 2007:52)

