

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experiment* dan metode deskriptif. Gambaran peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan metode *quasi experiment*. Metode deskriptif untuk mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap penggunaan model pembelajaran inkuiri dengan *virtual laboratory* dan *real laboratory*.

2. Desain Penelitian

Desain penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *counter balanced designs* (Fraenkel dan Wallen, 2007). Desain ini menggunakan dua kelas yaitu kelas pertama sebagai kelas A dan kelas kedua sebagai kelas B. Pada pembelajaran topik listrik dinamis sesi pertama yang terdiri dari dua pertemuan membahas alat-alat ukur listrik, hukum Ohm, dan hambatan suatu penghantar. Kelas A sebagai kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri menggunakan *virtual laboratory* dan kelas B sebagai kelas kontrol mendapatkan pembelajaran inkuiri menggunakan *real laboratory*. Selanjutnya pada pembelajaran topik listrik dinamis sesi kedua yang terdiri atas dua pertemuan membahas rangkaian hambatan listrik, gaya gerak listrik, tegangan jepit, dan hukum Kirchhoff dilakukan penukaran

perlakuan. Kelas A dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas B menjadi kelas eksperimen. Terhadap dua kelas dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk melihat peningkatan penguasaan konsep antara sebelum dan setelah pembelajaran. *Pretest* dan *posttest* juga diberikan pada kedua kelas untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran. Secara sederhana, desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O	X _{1(A,B)}	O	X _{2(C,D)}	O
Kontrol	O	X _{2(A,B)}	O	X _{1(C,D)}	O

Keterangan:

X₁ = perlakuan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory*

X₂ = perlakuan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *real laboratory*

A = materi tentang alat-alat ukur listrik dan hukum Ohm

B = materi tentang hambatan suatu penghantar

C = materi tentang rangkaian hambatan listrik, ggl, dan tegangan jepit

D = materi tentang hukum Kirchhoff

O = *pretest* dan *posttest*

B. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah siswa kelas X pada salah satu SMA Negeri di kabupaten Cirebon. Sampel penelitian diambil dua kelas dari delapan kelas yang dipilih secara random yang akan diperlakukan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas yang dipilih diasumsikan memiliki kemampuan awal yang sama dalam hal penguasaan konsep listrik dinamis dan

keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2009/2010.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan mengikuti alur yang dapat dilihat pada diagram alur penelitian. Berdasarkan diagram pada dasarnya penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap perencanaan

Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan antara lain:

- a. Studi pendahuluan berupa studi literatur terhadap jurnal dan laporan penelitian mengenai model pembelajaran inkuiri dan *virtual laboratory*, menganalisis pelajaran fisika yang terdapat pada kurikulum KTSP 2006, dan materi pelajaran fisika kelas X
- b. Penentuan materi pembelajaran yaitu listrik dinamis
- c. Penyusunan skenario model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan menggunakan *real laboratory*
- d. Membuat instrumen penelitian
- e. Melakukan validasi seluruh instrumen
- f. Merevisi instrumen
- g. Mempersiapkan dan mengurus surat izin penelitian
- h. Menentukan subyek penelitian
- i. Memberikan pelatihan kepada guru yang akan menerapkan model pembelajaran inkuiri menggunakan *virtual laboratory* pada kelas

eksperimen dan model pembelajaran inkuiri menggunakan *real laboratory* pada kelas kontrol

- j. Memberikan pelatihan kepada guru yang akan mengobservasi keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri menggunakan *virtual laboratory* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran inkuiri menggunakan *real laboratory* pada kelas kontrol

2. Tahap pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain:

- a. Pelaksanaan *pretest* bagi kedua kelas untuk mengetahui penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis awal siswa tentang materi listrik dinamis
- b. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan oleh dua orang guru, seorang guru menerapkan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* pada kelas eksperimen dan guru yang lain menerapkan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *real laboratory* pada kelas kontrol
- c. Pembelajaran topik listrik dinamis sesi pertama yang membahas alat-alat ukur listrik, hukum Ohm, dan hambatan suatu penghantar kelas A sebagai kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri menggunakan *virtual laboratory* dan kelas B sebagai kelas kontrol mendapatkan pembelajaran inkuiri menggunakan *real laboratory*
- d. Selanjutnya pada pembelajaran topik listrik dinamis sesi kedua yang membahas rangkaian hambatan listrik, gaya gerak listrik, tegangan

jepit, dan hukum Kirchhoff dilakukan penukaran perlakuan. Kelas A dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas B menjadi kelas eksperimen

- e. Pelaksanaan observasi dilakukan oleh tiga orang untuk mengamati aktivitas siswa dan guru selama kegiatan belajar mengajar dan mengamati keterlaksanaan penggunaan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* pada kelas eksperimen dan *real laboratory* pada kelas kontrol
- f. Pelaksanaan *posttest* bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa

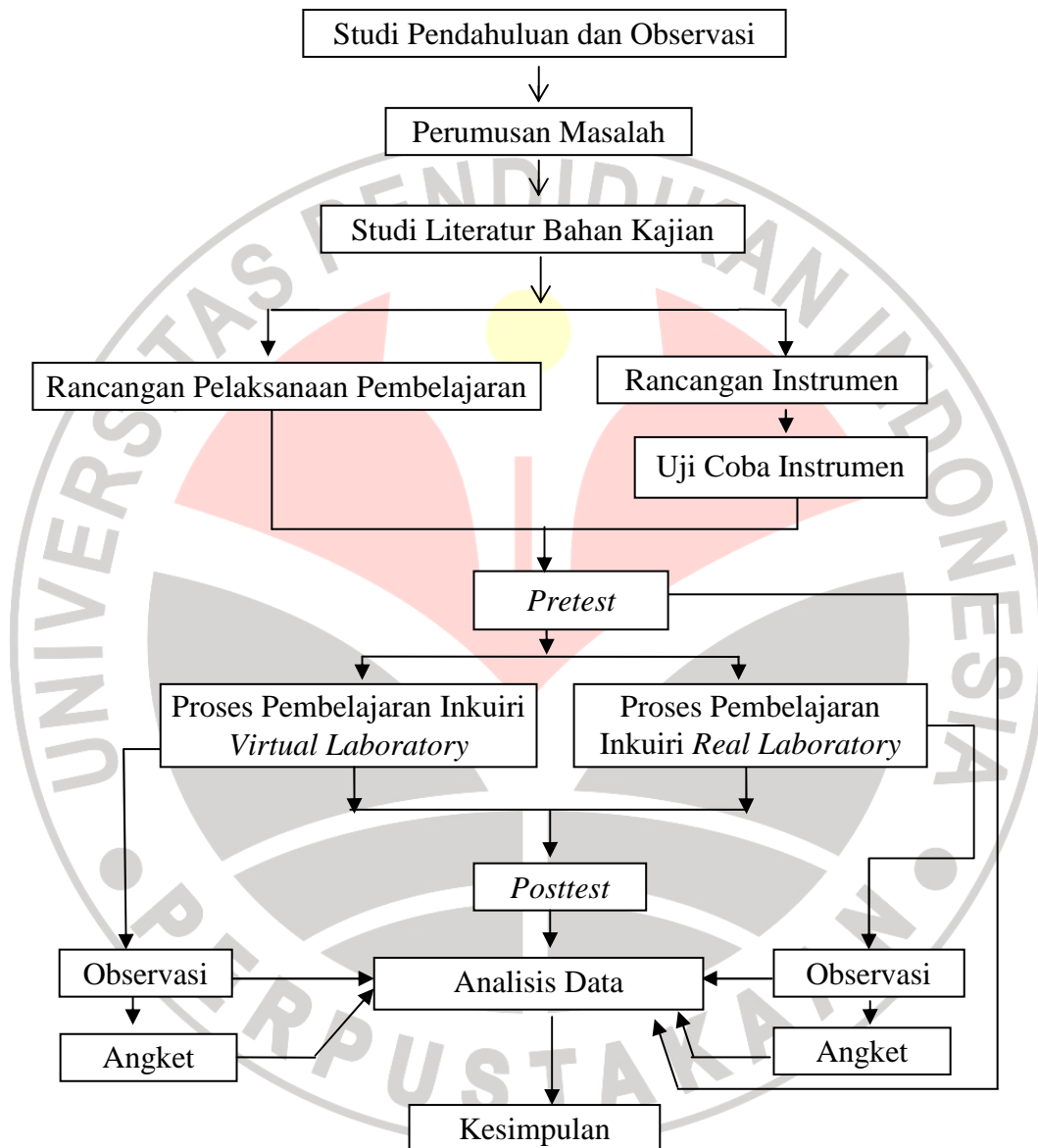
3. Tahap akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir antara lain:

- a. Mengolah data hasil penelitian
- b. Menganalisis dan membahas hasil temuan penelitian
- c. Menarik kesimpulan

D. Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang mendukung penelitian, peneliti menyusun dan menyiapkan beberapa instrumen untuk menjawab pertanyaan penelitian yaitu tes penguasaan konsep dan tes keterampilan berpikir kritis sebagai instrumen utama, angket dan observasi sebagai instrumen pelengkap. Berikut ini uraian secara rinci masing-masing instrumen:

1. Tes penguasaan konsep

Tes ini digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa terhadap konsep yang diajarkan. Pemberian *pretest* untuk melihat kemampuan siswa sebelum mereka mendapat perlakuan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan pembelajaran inkuiri menggunakan *real laboratory* sedangkan *posttest* untuk melihat hasil yang dicapai siswa setelah mendapatkan perlakuan. Tes penguasaan konsep berbentuk pilihan ganda. Pertanyaan tes berhubungan dengan tingkat berpikir dari domain kognitif Bloom yang dibatasi dari C₁ sampai C₄ yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, dan analisis.

2. Tes keterampilan berpikir kritis

Tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa terhadap konsep listrik dinamis. Seperti halnya tes penguasaan konsep, item soal yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda. Pertanyaan tes untuk melihat keterampilan berpikir kritis siswa dibatasi pada indikator mencari persamaan dan perbedaan, menggeneralisasi (data, tabel, dan grafik), membuat hipotesis, membuat kesimpulan, mengaplikasikan

konsep, mempertimbangkan alternatif, dan kemampuan memberi alasan. Alasan pembatasan ini karena indikator-indikator tersebut disesuaikan dengan yang dapat dikembangkan oleh model pembelajaran inkuiri menggunakan *virtual laboratory* dan *real laboratory* dimana kegiatan inti pembelajarannya adalah melakukan praktikum.

3. Angket tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan *real laboratory*

Angket bertujuan untuk mengungkap persepsi siswa tentang pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan *real laboratory*, implementasinya, peranannya dalam peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis, kelebihannya, dan mengungkap motivasi siswa setelah mendapat model pembelajaran tersebut. Skala pengukuran sikap siswa yang digunakan adalah skala *Guttman*, yaitu skala yang digunakan untuk jawaban yang jelas dan konsisten terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan. Setiap siswa diminta untuk menjawab suatu pernyataan dengan pilihan jawaban ya atau tidak. Jika menjawab suatu pernyataan dengan jawaban ya, maka mendapat skor satu dan jika menjawab tidak, maka mendapat skor nol. Dalam penelitian ini, penulis ingin mengetahui sikap siswa (positif atau negatif) terhadap model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan *real laboratory* pada topik listrik dinamis di kelas X SMA. Pemberian angket dilakukan setelah proses pembahasan materi listrik dinamis selesai dilakukan.

4. Angket tanggapan guru terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan *real laboratory*

Angket bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai tanggapan guru terhadap model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan *real laboratory*. Skala pengukuran sikap guru yang digunakan adalah skala *Guttman*. Setiap guru diminta untuk menjawab suatu pernyataan dengan pilihan jawaban ya atau tidak. Jika menjawab suatu pernyataan dengan jawaban ya, maka mendapat skor satu dan jika menjawab tidak, maka mendapat skor nol. Dalam penelitian ini, penulis ingin mengetahui sikap guru (positif atau negatif) terhadap model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan *real laboratory* pada topik listrik dinamis di kelas X SMA.

5. Lembar Observasi

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengamati aktivitas siswa dan guru selama kegiatan belajar mengajar dan mengamati keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan *real laboratory* sesuai dengan sintaks model pembelajaran inkuiri yang terdiri dari lima tahap yaitu: tahap penyajian masalah atau menghadapkan siswa pada permasalahan, tahap pengumpulan dan verifikasi data, tahap eksperimen dan mengumpulkan data, tahap merumuskan penjelasan, dan tahap mengadakan analisis tentang proses inkuiri. Bertindak sebagai pengamat yaitu peneliti dan dibantu oleh dua orang guru fisika pada sekolah yang dijadikan tempat penelitian.

F. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tiga cara pengumpulan data yaitu melalui tes tertulis, angket, dan lembar observasi. Dalam pengumpulan data ini terlebih dahulu menentukan sumber data, kemudian jenis data, teknik pengumpulan data, dan instrumen yang digunakan. Teknik pengumpulan data secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Teknik Pengumpulan Data

No	Sumber Data	Jenis Data	Teknik Pengumpulan	Instumen
1.	Siswa	Penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan	<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	Butir soal pilihan ganda yang memuat kemampuan penguasaan konsep
2.	Siswa	Keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan	<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	Butir soal pilihan ganda yang memuat indikator keterampilan berpikir kritis
3.	Siswa dan Guru	Tanggapan siswa dan guru terhadap penggunaan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan <i>virtual laboratory</i> dan <i>real laboratory</i>	Kuesioner	Angket
4.	Siswa dan Guru	Aktivitas siswa dan guru selama KBM dan keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan <i>virtual laboratory</i> dan <i>real laboratory</i>	Observasi	Pedoman observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran

G. Teknik Analisis Data

1. Penskoran hasil tes penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis dengan berpedoman pada standar penskoran yang telah ditetapkan. Pengujian kesahihan tes dilakukan dengan cara uji coba instrumen. Data hasil uji coba instrumen dianalisis melalui:

a. Validitas butir soal

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor setiap butir soal dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk kesejajaran (korelasi), sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi.

Perhitungan korelasi dapat dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson*, sebagai berikut: (Arikunto, 2006)

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

Keterangan: r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
 X = skor tiap butir soal yang akan dicari validitasnya
 Y = skor tes total
 N = jumlah sampel

Untuk mengklasifikasi koefisien korelasi dapat digunakan pedoman kategori seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kategori Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi (baik)
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup (sedang)
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah (kurang)
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah (sangat kurang)

Kemudian untuk mengetahui signifikansi korelasi dilakukan uji-t dengan rumus berikut: (Sudjana, 2000)

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

Keterangan : N = jumlah subjek
 r_{xy} = koefisien korelasi

b. Reliabilitas tes

Reliabilitas suatu alat ukur (tes) dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (ajeg, konsisten) setiap kali dipakai. Hasil pengukuran itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama (identik) meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda. Tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan kondisi. Perhitungan koefisien reliabilitas tes dilakukan dengan menggunakan teknik belah dua menggunakan persamaan: (Arikunto, 2006)

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}}{\left(1 + r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}\right)}$$

Keterangan: r_{11} = koefisien reliabilitas yang telah disesuaikan
 $r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}$ = koefisien antara skor-skor setiap belahan tes

Harga $r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}$ adalah nilai koefisien korelasi antara dua belahan tes, yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson*. Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas (r_{11}), digunakan tolak ukur yang dibuat oleh J. P. Guilford, seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kategori Reliabilitas Tes

Koefisien reliabilitas	Kategori
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup (sedang)
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

c. Tingkat kemudahan butir soal

Tingkat kemudahan adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya suatu soal. Besarnya indeks kemudahan berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Soal dengan indeks kemudahan 0,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,00 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk berusaha memecahkan masalah. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya. Indeks kemudahan diberi simbol 'P' (proporsi) yang dapat dihitung dengan rumus: (Arikunto, 2006)

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

Keterangan: P = indeks kemudahan

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk mengklasifikasi indeks kemudahan dapat digunakan pedoman kategori tingkat kemudahan seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kategori Tingkat Kemudahan

Indeks kemudahan	Kategori soal
$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq P \leq 1,00$	Mudah

d. Daya pembeda butir soal

Pengertian daya pembeda dari sebuah butir soal adalah seberapa jauh butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang memiliki kemampuan tinggi dengan testi yang memiliki kemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Untuk menghitung indeks diskriminasi suatu tes dapat digunakan persamaan: (Arikunto, 2006)

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan: J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

P_A = proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Untuk mengklasifikasi indeks daya pembeda dapat digunakan pedoman kategori daya pembeda seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kategori Daya Pembeda

Indeks daya pembeda	Kategori
$D \leq 0,20$	Kurang
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa ditinjau dari perbandingan nilai gain yang dinormalisasi (*normalized gain*) yang diperoleh dari penggunaannya. Perhitungan nilai gain ternormalisasi dan pengklasifikasiannya menggunakan persamaan yang dirumuskan oleh R. R. Hake sebagai berikut: (Cheng, *et al.*, 2004)

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan: S_{post} = skor tes akhir
 S_{pre} = skor tes awal
 S_{maks} = skor maksimum ideal

Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kategori Tingkat Gain yang Dinormalisasi

Gain yang dinormalisasi	Klasifikasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

3. Uji hipotesis akan dilakukan dengan menggunakan teknik uji statistik yang sesuai dengan distribusi data yang diperoleh.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program *SPSS for windows versi 16.0*. Sebelum dilakukan uji hipotesis (analisis inferensial), terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data sebagai berikut:

- a. Uji normalitas data

Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa kedua

kelas. Uji normalitas data menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*.

b. Uji homogenitas data

Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya kesamaan varians kedua kelas. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Test*. Uji tersebut didasarkan pada rumus statistik yaitu: (Ruseffendi, 1998)

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

F = nilai hitung

s_1^2 = varians terbesar

s_2^2 = varians terkecil

c. Uji kesamaan dua rerata

Uji kesamaan dua rata-rata dipakai untuk membandingkan antara dua keadaan, yaitu uji kesamaan rata-rata untuk nilai *gain* yang dinormalisasi siswa pada kelas eksperimen dengan siswa pada kelas kontrol. Uji kesamaan dua rata-rata (uji-t) dilakukan dengan menggunakan *SPSS for windows 16.0* yaitu uji-t dua sampel independen (*Independent-Samples T Test*).

Ada dua rumus untuk uji-t dua sampel independen (Sudjana, 2002), yaitu:

- 1) Dengan asumsi kedua *variance* sama besar (*equal variances assumed*):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

dengan
$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan: \bar{x}_1 = rata-rata *N-gain* kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata *N-gain* kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

S = jumlah subyek penelitian

- 2) Dengan asumsi kedua *variance* tidak sama besar (*equal variances not assumed*):

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{S_x^2}{n_x}\right) + \left(\frac{S_y^2}{n_y}\right)}}$$

Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal maka digunakan uji statistik nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney U-test* (Ruseffendi, 1998). Terdapat dua rumus yang digunakan untuk pengujian yaitu:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad \text{dan} \quad U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Keterangan: n_1 = jumlah sampel 1

n_2 = jumlah sampel 2

U_1 = jumlah peringkat 1

U_2 = jumlah peringkat 2

R_1 = jumlah rangking pada pada sampel 1

R_2 = jumlah rangking pada pada sampel 2

Kedua rumus tersebut digunakan dalam perhitungan karena akan digunakan untuk mengetahui harga U mana yang lebih kecil. Harga U

yang lebih kecil tersebut yang digunakan untuk pengujian dan membandingkan dengan U tabel.

- d. Pengolahan data yang diperoleh melalui angket dilakukan secara kuantitatif melalui perhitungan persentase jumlah siswa dan guru atas tanggapan terhadap pernyataan-pernyataan yang terkait dengan model pembelajaran inkuiri dengan menggunakan *virtual laboratory* dan *real laboratory* yang digunakan. Untuk penskoran data yang diperoleh digunakan skala *Guttman*.

H. Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba tes dilakukan pada siswa kelas XI IPA di salah satu SMA Negeri di kabupaten Cirebon (di tempat penelitian) pada hari Sabtu tanggal 20 Maret 2010. Soal tes penguasaan konsep yang diujicobakan berjumlah 25 butir soal dan soal tes keterampilan berpikir kritis yang diujicobakan berjumlah 23 butir soal masing-masing berbentuk pilihan ganda. Analisis instrumen dilakukan dengan menggunakan program *Anates V4* untuk menguji validitas, reliabilitas, tingkat kemudahan, dan daya pembeda soal. Hasil uji coba secara terperinci tertera pada lampiran C.

Hasil uji coba soal penguasaan konsep listrik dinamis dan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Hasil Ujicoba Soal Tes Penguasaan Konsep Listrik Dinamis dan Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Ujicoba Soal Tes	Daya Pembeda		Tingkat Kemudahan		Validitas		Reliabilitas	
	Kategori	Jumlah	Kategori	Jumlah	Kategori	Jumlah	Nilai	Kriteria
Penguasaan Konsep	Baik sekali	-	Sukar	1	Valid	23	0,87	Sangat tinggi
	Baik	23	Sedang	20	Tidak Valid	2		
	Cukup	2	Mudah	4				
Keterampilan berpikir kritis	Baik sekali	1	Sukar	3	Valid	21	0,87	Sangat tinggi
	Baik	18	Sedang	13	Tidak Valid	2		
	Cukup	4	Mudah	5				
	Kurang	-	Sangat mudah	2				

Uji coba soal tes penguasaan konsep listrik dinamis terdiri dari 25 soal berbentuk pilihan ganda. Berdasarkan hasil uji coba, terdapat 23 soal valid dan 2 soal yang tidak valid. Selanjutnya 2 soal yang tidak valid, 1 soal diganti dan 1 soal tidak dipakai. Jumlah soal penguasaan konsep yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* berjumlah 24 soal. Hasil uji coba soal tes penguasaan konsep secara rinci tertera pada Lampiran C.

Uji coba soal tes keterampilan berpikir kritis siswa, soal terdiri dari 23 soal berbentuk pilihan ganda. Berdasarkan hasil uji coba diperoleh, terdapat 21 soal valid dan 2 soal tidak valid, selanjutnya soal yang tidak valid tidak dipakai. Jumlah soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* berjumlah 21 soal. Hasil uji coba soal tes keterampilan berpikir kritis siswa secara lengkap terdapat pada Lampiran C.