BAB III
METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian adalah metode eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *Control group pre-test post-test* (Arikunto, 1998)

Tabel 3.1. Desain Eksperimen

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-Test
Kontrol	O	P_1	O
Eksperimen	O	P_2	O

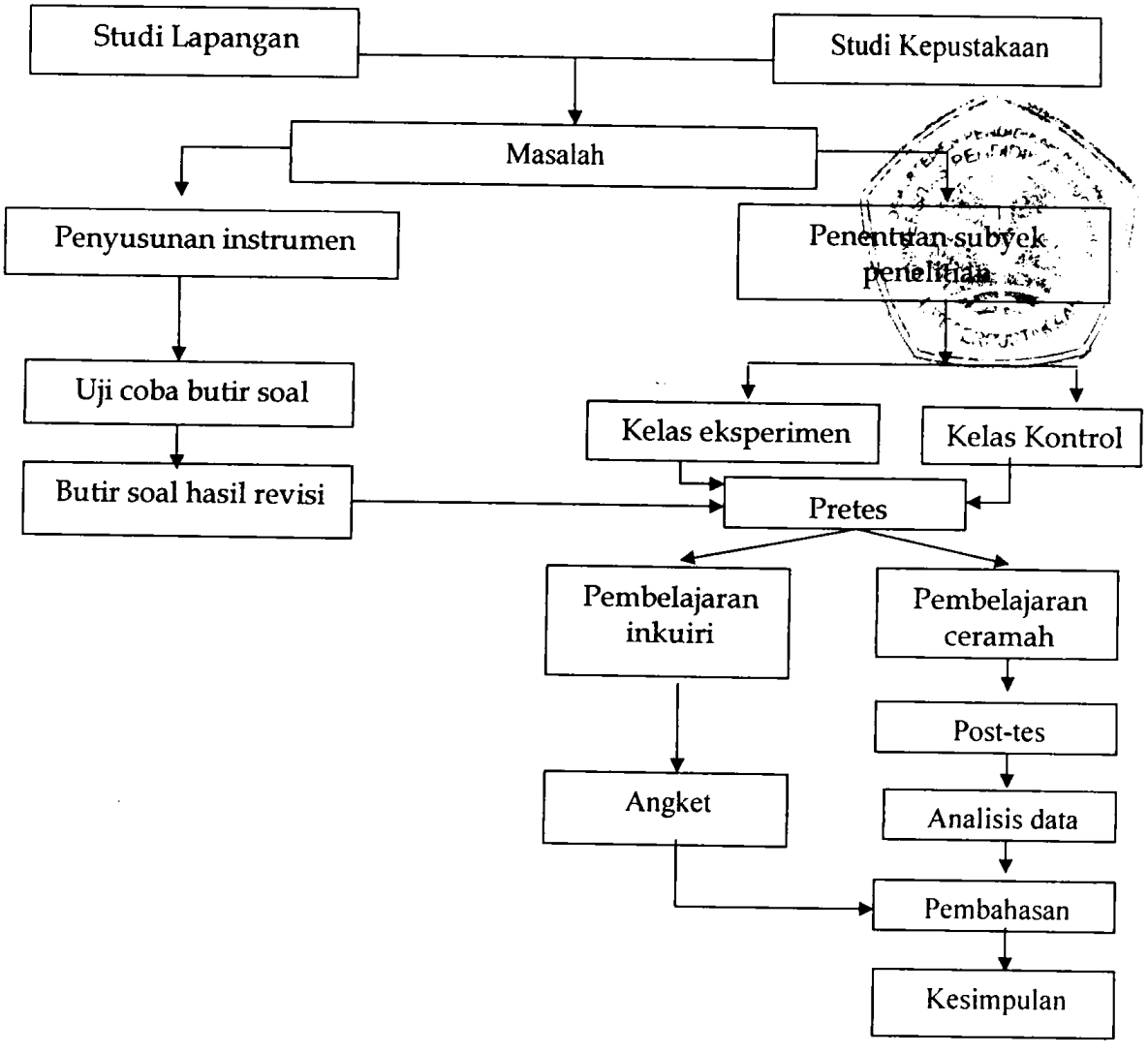
Keterangan :

O : Tes kepada kelompok kontrol dan eksperimen untuk mengetahui penguasaan konsep dan inferensi logika awal siswa

P_1 : Perlakuan kepada kelompok kontrol yaitu pengajaran dengan metode ceramah

P_2 : Perlakuan kepada kelompok eksperimen yaitu pengajaran dengan metode inkuiri.

Penerapan dari desain penelitian ini dapat dijabarkan dalam suatu alur penelitian. Alur penelitian dapat digambarkan dalam suatu bagan alur. Bagan alur penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1.Alur Penelitian

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian eksperimen ini dilaksanakan pada salah satu SMA Kabupaten Aceh Utara Propinsi NAD. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas satu yang terdiri dari 6 kelas dengan jumlah 268 orang. Sebagai sampel penelitian adalah diambil dua dari enam kelas satu tersebut secara acak, sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Variabel Penelitian

Variabel terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang meramalkan, sedangkan variabel terikat adalah yang diramalkan. (Kerlinger, 2003). Dalam penelitian ini, variabel bebas adalah pembelajaran biasa dan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri.

Sedangkan sebagai variabel terikat adalah penguasaan konsep dan inferensi logika siswa tentang pembiasan cahaya, baik yang diberikan melalui pembelajaran secara konvensional maupun yang diberikan melalui pembelajaran dengan metode inkuiri.

D. Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan prosedur penelitian adalah sebagai berikut :

1) Melakukan pendekatan kepada guru fisika kelas I di SMA tersebut melalui wawancara untuk mendapatkan informasi tentang : 1) perhatian guru terhadap penguasaan konsep dan inferensi logika siswa melalui pre-test dan post-test, 2) perhatian guru terhadap kegiatan praktikum
2) Membuat kesepakatan dengan guru untuk menetapkan jadwal dan perangkat pembelajaran. Pembelajaran tentang pembiasan cahaya melalui pendekatan inkuiri diajarkan oleh guru, sedangkan peneliti hanya bertindak sebagai pengamat. Jadwal pelaksanaannya sesuai dengan program semester yang telah disusun oleh guru sehingga alokasi dan pembagian waktunya sesuai dengan program yang telah direncanakan oleh guru sebelumnya.
3) Memperkenalkan pembelajaran melalui pendekatan inkuiri dan memberikan pengarahan singkat kepada guru.

4) Memberikan pre-test berupa tes tertulis kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pengetahuan awal siswa tentang konsep pembiasan cahaya.

5) Proses pembelajaran dalam penelitian ini dilaksanakan dalam dua kali pertemuan. Pertemuan pertama tentang hukum pembiasan dan pembiasan cahaya pada kaca plan paralel, dan pertemuan kedua tentang pembiasan cahaya pada lensa tipis. Pada kelompok eksperimen, dalam setiap pertemuan siswa diberikan masalah, kemudian diajak untuk mencari pemecahannya, melakukan eksperimen dan menganalisis hasil temuan mereka. Peneliti hanya bertindak sebagai pengamat.

6) Melakukan post-test terhadap kedua kelompok, dimana materi tes sama dengan materi pre-tes.

7) Untuk mendapatkan perbedaan tingkat penguasaan konsep siswa, hasil pre-tes kedua kelompok diperbandingkan dengan hasil post-tesnya. Kepada siswa dan guru juga diberikan angket untuk mendapatkan tanggapan mereka terhadap pembelajaran dengan pendekatan inkuiri. Wawancara juga dilakukan dengan guru dan beberapa orang siswa dari kelas eksperimen untuk mendapatkan masukan tentang tanggapan mereka terhadap pembelajaran dengan metode inkuiri serta kesulitan yang mungkin mereka temui.

E. Instrumen Penelitian

1. Jenis instrumen

a) Satuan Pelajaran

Satuan pelajaran tersusun dari kompetensi dasar, indikator pencapaian hasil belajar, kompetensi siswa yang dirumuskan dalam TPK, materi esensial, media pembelajaran, dan rincian kegiatan pembelajaran untuk dua kali pertemuan.

b) Rencana Pelajaran

Rencana pelajaran memuat penjelasan lengkap tentang pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran metode inkuiri. Rencana pelajaran ini terdiri dari konsep tujuan pembelajaran khusus, dan deskripsi pembelajaran.

c) Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

LKS dirancang tidak sepenuhnya terbuka (inkuiri), setelah pada bagian awal siswa diberikan kesempatan untuk merancang suatu percobaan guna mencari jawaban terhadap pertanyaan atau gejala yang dipermasalahkan. Pada bagian selanjutnya LKS cenderung ke bentuk inkuiri terbimbing karena kemungkinan besar siswa tidak mampu merancang percobaan dan memprediksi hasilnya karena mereka belum terbiasa melakukan kegiatan percobaan dengan metode inkuiri.

Dalam percobaan inkuiri, siswa diberi kesempatan untuk mengungkapkan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merancang percobaan dan memprediksikan hasilnya, melakukan pengamatan untuk menggumpulkan data, mengolah data dan menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini hendak diteliti bagaimana mengembangkan inferensi logika jika ... dan ... maka ... melalui pembelajaran dengan metode inkuiri.

d) Tes

Tes yang disusun terdiri tes penguasaan konsep dan inferenis logika siswa dengan soal berbentuk uraian. Tes uraian tersebut digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa dan inferensi logika siswa tentang pembiasan cahaya pada tahap awal sebelum pembelajaran serta mengukur penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilaksanakan. Butir soal tes yang telah disusun terlebih dahulu akan dilakukan uji coba pada kelas 2 SMA yang telah mempelajari topik pembiasan cahaya sebelum digunakan pada kelas kontrol dan eksperimen.

Penskoran setiap butir soal tes menggunakan kriteria sebagai berikut :

Tabel. 3.2 Kriteria Penskoran

Skor	Respon siswa
4	Sangat baik, lengkap dan penjelasannya benar
3	Baik, pemahaman dan penjelasan kurang lengkap
2	Cukup, menampilkan beberapa pemahaman dan beberapa alasan
1	Kurang, beberapa pengetahuan tetapi sedikit pemahaman
0	Tidak ada jawaban, pemahaman maupun alasan

Untuk mendapatkan sebuah tes yang baik, maka soal-soal tes tersebut perlu diujicobakan terlebih dahulu. Hasil uji coba ini akan di uji validitas dan reliabilitasnya agar setiap butir soal yang akan digunakan telah memenuhi syarat. Sebuah tes yang dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memenuhi persyaratan tes, yaitu memiliki validitas dan reliabilitas (Arikunto, 2003).

1) Validitas

Untuk memperoleh data yang valid, instrumen atau butir soal yang digunakan juga harus valid. Dengan kata lain, instrumen evaluasi yang akan digunakan dituntut harus valid supaya data hasil evaluasi yang akan diperoleh juga

valid. Validitas tes adalah keabsahan atau ketepatan suatu tes. Tes yang valid adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diukur, (Karno To, 1996).

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium. Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson. (Arikunto, 2003).

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

di mana : x = jumlah skor tiap butir soal

y = jumlah total skor

r_{xy} = koefisien antara variabel x dan variabel y

$\sum xy$ = jumlah perkalian x dengan y

Arikunto (2003), menyatakan koefisien korelasi selalu berada antara -1,00 sampai + 1 ,00. Koefisien negatif menunjukkan hubungan kebalikan sedangkan koefisien positif menunjukkan adanya kesejajaran untuk mengadakan interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut :

- Antara 0,800 sampai dengan 1,00 : sangat tinggi
- Antara 0,600 sampai dengan 0,800 : tinggi
- Antara 0,400 sampai dengan 0,600 : cukup
- Antara 0,200 sampai dengan 0,400 : rendah
- Antara 0,00 sampai dengan 0,200 : sangat rendah

Validiasi kepada pakar juga dilakukan terhadap butir soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan infertensi logika siswa. Validasi tersebut dilakukan kepada tiga orang pakar, yaitu satu orang dosen pascasarjana UNJ dan dua orang lainnya adalah dosen pascasarjana UPI.

2). Taraf Kemudahan

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya, (Arikunto, 2003).

Taraf kemudahan merupakan perbandingan skor yang diperoleh siswa terhadap skor ideal (maksimal) yang mungkin dapat diperoleh untuk masing-masing butir soal. Untuk mengukur taraf kemudahan setiap butis soal digunakan rumus :

$$TK = \frac{S_T}{J_T} \times 100\% \qquad \text{(Karno To, 1996)}$$

Dimana : TK = Indeks taraf kemudahan tes bentuk uraian

S_T = Jumlah skor yang diperoleh seluruh siswa pada satu butir soal

J_T = Jumlah skor ideal/maksimum pada butir soal tersebut

Kriteria taraf kemudahan adalah :

- 0 % - 15 % = sangat sukar

- 16 % - 30 % = sukar

- 31 % - 70% = sedang

- 71 % - 85% = mudah

- 86 % -100% = sangat mudah

3) **Daya Pembeda**

Daya pembeda sebuah item soal adalah adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D) yang nilainya berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Arikunto, (2003).

Menurut Karno To (1996), untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal, lebih dahulu skor siswa disusun sesuai rangking. Ambilah 27 % sebagai kelompok atas dan 27% sebagai kelompok bawah. Selanjutkan rumus untuk mencari indeks diskriminasi adalah :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{J_A}$$

Dimana : DP = Indeks daya pembeda

S_A = Jumlah skor siswa kelompok atas

S_B = Jumlah skor siswa kelompok bawah

J_A = Jumlah skor ideal salah satu kelompok

Klasifikasi daya pembeda Menurut Arikunto, (2003), adalah sebagai berikut :

- 0,00 -- 0,20 : jelek
- 0,20 -- 0,40 : cukup
- 0,40 -- 0,70 : baik
- 0,70 -- 1,00 : baik sekali

4) Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subyek yang sama. Untuk mengetahui ketepatan ini pada dasarnya dilihat kesejajaran hasil. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Maka pengertian reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes, (Arikunto, 2003).

Menurut Arikunto (2003), untuk mendapatkan reliabilitas soal berbentuk uraian, dapat dilakukan pengujian reliabilitas dengan menggunakan rumus Alpha, yaitu :

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

Dimana : r_{11} = koefisien reliabilitas tes

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = variansi total

k = jumlah butir soal

Untuk mendapatkan variansi, baik variansi skor tiap item maupun variansi skor total dapat menurut Arikunto (2003) digunakan rumus :

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Dimana : σ^2 = Variansi

X = Skor untuk setiap item

N = Jumlah peserta tes

Pembuktian rumus variansi dapat dilihat pada lampiran 33.

Uji coba tes sebagai instrumen penelitian, dilakukan pada kelas 2 salah satu SMA di Aceh Utara, Propinsi NAD pada tanggal 12 Mei 2005, dengan jumlah peserta tes 38 orang. Tes terdiri dari soal berbentuk uraian yang telah disiapkan. Soal tes berjumlah 9 butir, dimana 5 butir soal yaitu nomor 1 sampai dengan nomor 5 adalah soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan konsep siswa tentang pembiasan cahaya, dan 4 butir soal digunakan untuk mengukur inferensi logika siswa yaitu nomor 6 sampai dengan nomor 9.

Analisis terhadap hasil uji coba dilakukan meliputi pengujian validitas, tingkat kemudahan, daya beda, dan reliabilitas butir soal tes yang akan digunakan sebagai instrumen pada penelitian. Hasil analisis tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kualitas Tes yang Digunakan

No. Soal	Validitas	Kriteria	TK	Kriteria	DP	Kriteria	Keterangan
1	0.77	Tinggi	0.68	Sedang	0.4	Cukup	Pakai
2	0.8	Tinggi	0.67	Sedang	0.45	Cukup	Pakai
3	0.52	Cukup	0.61	Sedang	0.27	Cukup	Pakai
4	0.65	Tinggi	0.71	Mudah	0.27	Cukup	Pakai
5	0.64	Tinggi	0.65	Sedang	0.3	Cukup	Pakai
6	0.71	Tinggi	0.78	Mudah	0.32	Cukup	Pakai
7	0.66	Tinggi	0.72	Mudah	0.27	Cukup	Pakai
8	0.66	Tinggi	0.64	Sedang	0.35	Cukup	Pakai
9	0.75	Tinggi	0.66	Sedang	0.40	Cukup	Pakai

Hasil perhitungan reliabilitas butir soal yang digunakan, diperoleh koefisien reliabiltas sebesar 0,85. Bila dirujuk kepada kualifikasi Remmers dan Gagne (dalam Arikunto, 2003), maka reliabilitas tes yang digunakan memiliki kehandalan yang tinggi.

e) **Angket dan Pedoman Wawancara**

Angket yang dirancang berisi tanggapan siswa terhadap metode pembelajaran inkuiri. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan respon guru terhadap model pembelajaran inkuiri berisi pertanyaan tentang tanggapan guru terhadap perangkat pembelajaran, pengelolaan kelas, memotivasi siswa, dan keinginan untuk menerapkan metode inkuiri pada kegiatan belajar selanjutnya. Wawancara juga dilakukan dengan salah seorang siswa untuk mendapatkan tanggapan siswa yang tidak tersaring oleh angket. Angket repon siswa terhadap model pembelajaran inkuiri berisi pertanyaan tentang tanggapan siswa terhadap persiapan mengajar yang disediakan, percobaan dengan LKS, dan tanggapan mereka terhadap model pembelajaran inkuiri.

F. Tahap Pengumpulan Data

Urutan pelaksanaan tahap pengumpulan data adalah sebagai berikut :

1. Pemberian pre-tes kepada siswa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen
2. Pelaksanaan pembelajaran pembiasan cahaya dengan metode inkuiri kepada kelompok eksperimen dan pembelajaran dengan cara konvensional kepada kelompok kontrol. Penulis hanya bertindak sebagai pengamat.
3. Pemberian post-tes kepada siswa kelompok kontrol dan kelopok eksperimen
4. Pemberian angket kepada siswa kepompok eksperimen dan guru, dilanjutkan dengan wawancara dengan siswa yang memiliki nilai rendah serta dengan guru.
5. Perbedaan hasil pre-tes dengan post-tes kelompok eksperimen diperbandingkan dengan perbedaan hasil pre-tes dan hasil post-tes kelompok kontrol, untuk

mengetahui pengusaan konsep dan inferensi logika siswa serta menganalisis tanggapan siswa dan guru terhadap pelaksanaan pembelajaran pembiasan cahaya dengan metode inkuiri.

G. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Sebelum melaksanakan eksperimen, perangkat pembelajaran yang penulis kembangkan terlebih dahulu dibimbing dan ditimbang oleh pembimbing. Penelitian dilaksankan sesuai dengan jadwal atau program semester yang telah ditetapkan oleh guru. Pembelajaran dilaksanakan dalam 2 kali pertemuan. Urutan pelaksanaan atau jadwal adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Hari/Tanggal	Jam/Kelas	Kegiatan
Kamis/12 Mei 2005	08.00 - 08.45	Uji coba instrumen (soal-soal tes)
Sabtu /14 Mei 2005		Analisis hasil uji coba
Senin/16 Mei 2005	O7.45 - 10.00	Perkenalan dengan Kepala Sekolah dan guru serta observasi kelas dan jadwal pelajaran
Selasa/17 Mei 2005	09.30 - 10.15	Pemberian Pre-tes Kelas Kontrol
	08.00 - 08.45	Pemberian Pre-tes Kelas Eksperimen
Rabu/18 Mei 2005	08.00 - 09.30	Pembelajaran Konsep Pembiasan cahaya melalui metode inkuiri (Percobaan LKS I)
Kamis/19 Mei 2005	11.15 - 12.45	Pembelajaran Konsep Pembiasan cahaya melalui metode ceramah
Selasa/24 Mei 2005	08.00 - 09.30	Pembelajaran Pembiasan cahaya pada lensa tipis melalui metode inkuiri (Percobaan LKS II)
	09.30 - 11.00	Pembelajaran Pembiasan cahaya pada lensa tipis melalui metode ceramah
Rabu/25 Mei 2005	08.00 - 08.45	Pemberian Post-tes Kelas Eksperimen
	09.30 - 10.15	Pemberian Angket
Kamis/26 Mei 2005	11.15 - 15.00	Pemberian Post-tes Kelas Kontrol
Jum'at/27 Mei 2005	08.00 - 11.00	Wawancara dengan guru dan siswa

H. Teknik Pengolahan Data

1. Perbedaan penguasaan konsep dan inferensi logika awal dan akhir serta N-gain.

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep dan inferensi logika siswa terhadap konsep-konsep yang telah dipelajari. Sebagai langkah awal sebelum dilakukan uji perbedaan mean pre-tes kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, lebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data hasil pre-test kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas dilakukan dengan mengunakan rumus *chi-square* (χ^2) yang nilainya dapat diperoleh dari program Microsoft Excel, dengan ketentuan jika $\chi_{hitung} < \chi_{tabel}$, maka data dikatakan terdistribusi normal

Homogenitas merupakan tingkat persebaran komposisi siswa dalam suatu kelompok dibandingkan dengan kelompok lainnya. Dalam hal ini komposisi atau proporsi siswa pandai, sedang dan berkemampuan rendah antara satu kelas dengan kelas lain. Untuk menentukan homogenitas dilakukan dengan uji F, yaitu dengan cara membandingkan variansi besar dengan variansi kecil, rumusnya adalah :

$$F_{hitung} = \frac{\text{var}\, iansi.besar}{\text{var}\, iansi.kecil} \qquad \text{(Sudjana, 1996)}$$

Setelah uji normalitas dan homogenitas data dilakukan, barulah dilakukan uji-t untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pemahaman konsep dan inferensi logika siswa terhadap pembiasan cahaya sebelum dilaksanakannya pembelajaran, dengan cara menghitung skor maksimum, skor minimum, rata-rata, simpangan baku dan variansi. Data yang diperoleh dianalisis dengan statistik uji - t, dengan rumus yang dinyatakan oleh Sudjana (1996) sebagai berikut :

$$t = \frac{\left|\overline{X}_1 - \overline{X}_2\right|}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}\right)}}$$

Keterangan : $\overline{X}_1$ = nilai rata-rata pre-tes kelompok eksperimen

$\overline{X}_2$ = nilai rata-rata pre-tes kelompok kontrol

N = banyaknya subyek masing-masing kelompok

s_1 = standar deviasi nilai post-tes kelompok eksperimen

s_2 = standar deviasi nilai post-tes kelompok kontrol

Uji-t yang dilakukan pada data pre-test kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk dapat diketahui bahwa sebelum pembelajaran dilakukan kedua kelas terdistribusi normal, homogen, dan ada tidaknya perbedaan yang signifikan. Dengan kriteria pengujian, apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka antara nilai rata-rata tes awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

Demikian pula dengan data hasil post-test, untuk memenuhi syarat agar uji-t boleh dilakukan maka data harus berdistribusi normal. Oleh karena itu langkah-langkah yang sama harus dilakukan terhadap data hasil post-test. Dengan kriteria pengujian, apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka antara nilai rata-rata tes akhir kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

Selanjutnya uji-t dapat dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep dan inferensi logika siswa yang diajarkan dengan pendekatan inkuiri dengan siswa yang diajarkan dengan metode ceramah, dengan membandingkan gain kelas eksperimen dengan gain kelas kontrol. Dengan

kriteria pengujian, apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka antara gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki perbedaan yang signifikan. Gain pre-tes dan Post-tes sebelumnya dinormakan dengan menggunakan rumus *normalized learning gain* yang dinyatakan oleh Meltzer (2002), yaitu,

$$g = \frac{skor.posttes - skor.pretes}{skor.maksimum - skor.pretes}$$

Gain skor dinormalkan karena untuk menghindari kesalahan penafsiran peningkatan skor siswa secara keseluruhan atau klasikal. Bila gain tidak dinormalkan, siswa yang tergolong pandai bisa lebih kecil peningkatan skornya dibandingkan siswa yang kurang pandai. Setelah dinormalkan peningkatan skor bukan lagi sekedar selisih skor awal dengan skor akhir, peningkatan tersebut lebih berupa indeks (N-gain) yang nilainya juga ditentukan oleh perolehan skor awal.

2. Tanggapan siswa dan guru

Angket dan wawancara untuk mendapatkan tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan inkuiri dianalisis untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa serta kemungkinan adanya kendala-kendala yang dihadapi baik selama proses pembelajaran maupun setelah mengikuti pembelajaran pembiasan cahaya.