

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian *Pre Eksperimen*, dan desain eksperimen yang digunakan adalah “*One Group Pretes-Postes Design*” (Sukmadinata, 2005 : 208)

Tabel 3.1
Desain eksperimen

Pretes	Treatment	Postes
T ₁	X	T ₂

Dengan : T₁ adalah pretes

X adalah perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok

T₂ adalah postes

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sukmadinata (2005 : 250), populasi adalah kelompok besar dan wilayah yang menjadi lingkup penelitian. Secara formal, populasi menurut Furqon (1999 : 135) didefinisikan sebagai sekumpulan objek, orang atau keadaan yang paling tidak, memiliki satu karakteristik umum yang sama. Sedangkan menurut Sugiyono (2006: 55), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA di Garut tahun ajaran 2008/2009, sedangkan sampel yang dipilih sebanyak satu kelas dari 10 kelas yang ada yaitu kelas X-i yang terpilih secara acak (*random sampling*).

C. Prosedur Penelitian

Secara umum prosedur penelitian dibagi kedalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap pengolahan data untuk selanjutnya akan dibuat laporan penelitian.

1. Tahap Persiapan

a. Studi pustaka

Studi pustaka dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, artikel dan penelitian terdahulu dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai model pembelajaran kooperatif tipe penyelidikan kelompok dan keterampilan proses sains yang selanjutnya akan dibuat pendahuluan dan dasar teori penelitian.

Kurikulum digunakan juga untuk memperoleh informasi kompetensi siswa yang harus dituangkan dalam instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran.

b. Studi Lapangan

Studi lapangan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Menghubungi pihak sekolah yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian.

- 2) Melakukan observasi dan wawancara dengan guru di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan mengenai hal yang akan diteliti.
- 3) Menentukan waktu, materi pelajaran dan sampel yang akan dijadikan bahan penelitian.
- 4) Mencari informasi mengenai sarana dan prasarana yang dapat membantu pelaksanaan penelitian.
- 5) Setelah keempat hal di atas dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah membuat surat perizinan penelitian dari Jurusan Pendidikan Fisika dan Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

c. Instrumen Penelitian dan Perangkat Pembelajaran

Tahapan yang dilakukan dalam penyusunan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran lainnya adalah sebagai berikut:

- 1) Pembuatan kisi-kisi soal.
- 2) Menyusun soal.
- 3) Mendiskusikan dengan Dosen Pembimbing
- 4) Menjudgment soal-soal yang telah dibuat oleh dua orang dosen.
- 5) Merevisi soal-soal yang telah dijudgement untuk diujicobakan.
- 6) Menganalisis hasil uji coba instrumen.
- 7) Membuat perangkat pembelajaran.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pelaksanaan penelitian diantaranya:

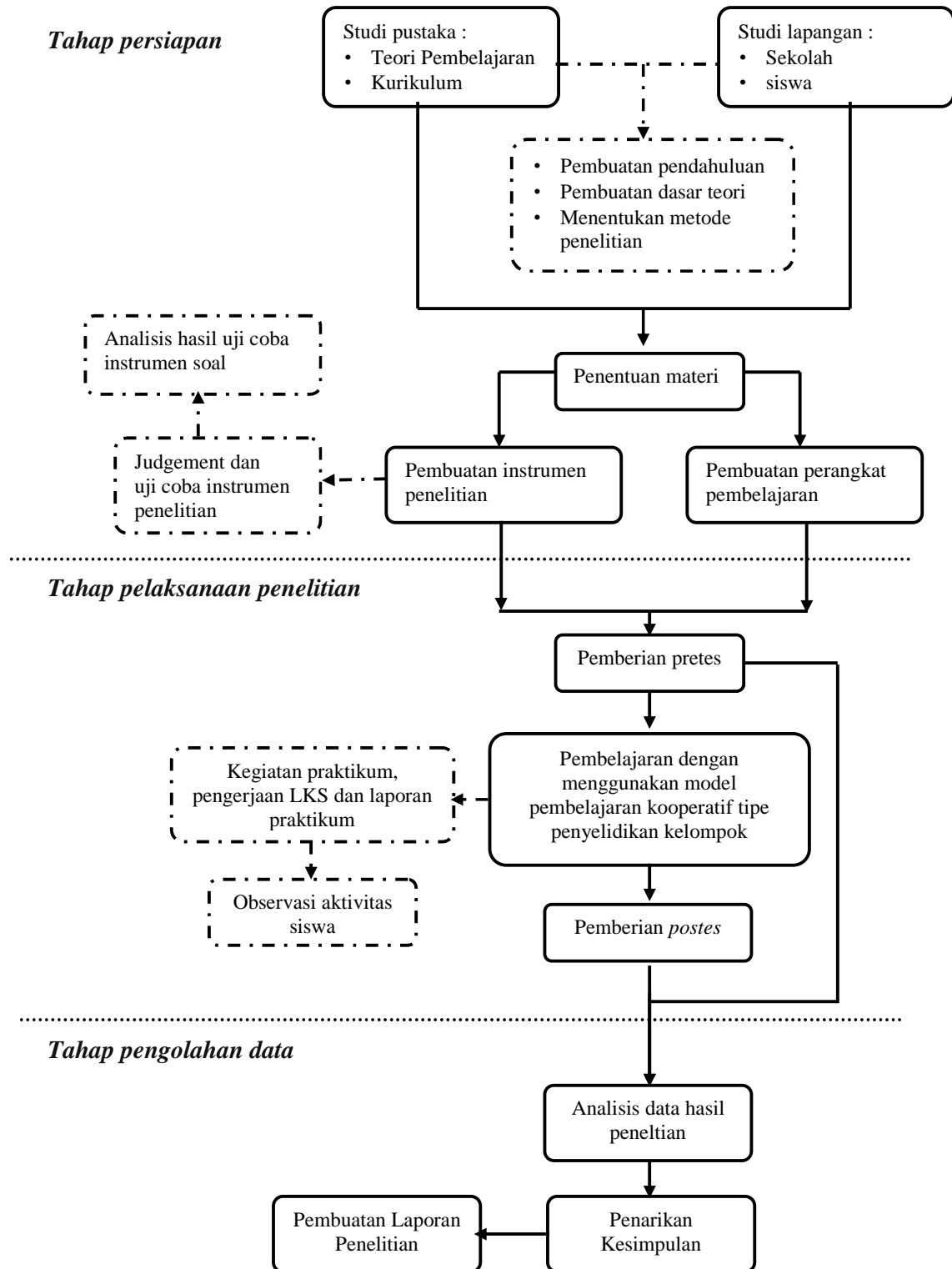
- a. Memberikan pretes.
- b. Memberikan perlakuan sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disusun.
- c. Melakukan observasi pada proses pembelajaran
- d. Memberikan postes

3. Tahap Pengolahan Data

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengolahan data diantaranya:

- a. Mengolah data hasil pretes dan postes
- b. Menghitung gain antara pretes dan postes.
- c. Mengolah data observasi
- d. Menganalisis data.
- e. Menarik kesimpulan.
- f. Pembuatan laporan penelitian

Adapun alur penelitian yang akan dilaksanakan dapat terlihat dari bagan di bawah ini



Bagan 3.1
Alur Penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan guna menjawab pertanyaan penelitian. Sedangkan alat yang digunakan untuk memperoleh data disebut instrumen penelitian.

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar observasi dan tes.

1. Observasi

Seringkali orang mengartikan observasi sebagai suatu aktivitas yang sempit, yakni memperhatikan sesuatu dengan menggunakan mata. Di dalam pengertian psikologi, observasi atau yang disebut pula dengan pengamatan, meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra. Jadi mengobservasi dapat dilakukan melalui penglihatan, penciuman, pendengaran, peraba, dan pengecap. Apa yang dikatakan ini adalah pengamatan langsung. (Arikunto, 2002: 133). Lembar observasi dapat dilihat pada **lampiran C**.

2. Tes

Tes adalah merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara, dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2005: 53). Sedangkan menurut Munaf (2001: 4), tes adalah alat untuk mendapatkan data atau informasi yang dirancang khusus sesuai dengan karakteristik informasi yang diinginkan penilai.

Menurut Syambasri Munaf, tes dibagi menjadi tiga bagian, yaitu tes lisan, tes tulisan dan tes praktek. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes

tulisan yang berbentuk tes uraian. Jumlah soal yang digunakan sebanyak 10 butir soal. Seluruh soal dibuat untuk mengungkap lima aspek keterampilan proses sains. Distribusi soal untuk setiap aspek keterampilan proses sains dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.2
Distribusi soal untuk tiap aspek KPS

No.	Aspek KPS	No. soal
1	Berhipotesis	1 dan 9
2	Merencanakan percobaan	2 dan 7
3	Interpretasi data	3 dan 6
4	Berkomunikasi	5 dan 8
5	Menerapkan konsep	4 dan 10

E. Teknik Analisis Tes

Teknik analisis tes dilakukan untuk mengetahui kelayakan perangkat tes dalam pengambilan data. Analisis yang dilakukan meliputi uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran instrumen.

1. Validitas

Validitas adalah tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes. Tes yang valid (absah = sah) adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Validitas tes menunjukkan tingkat ketepatan tes dalam mengukur sasaran yang hendak diukur (Munaf, 2001: 58). Menurut Arikunto (1999: 144) validitas tes adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat validitas atau kesahihan suatu instrumen. Untuk mengetahui validitas item dari tes, digunakan teknik kolerasi "*Pearson's Product Moment*". Adapun perumusannya sebagai berikut:

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

(Arikunto, 1999 : 72)

dengan : r_{xy} = koefisien kolerasi antara variabel x dan y
 x = skor siswa pada butir item yang diuji validitasnya
 y = skor total yang diperoleh siswa

Untuk menginterpretasikan koefisien korelasi yang telah diperoleh digunakan tabel nilai *r product moment*. Untuk menginterpretasikan tingkat validitasnya, maka menurut Arikunto (1999: 75) koefisien kolerasinya (r_{xy}) dikategorikan pada kriteria seperti dalam tabel berikut ini.

Tabel 3.3
Interpretasi Validitas Butir Soal

Validitas Butir Soal	
Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} < 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah

2. Reliabilitas

Menurut Munaf (2001: 59) reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten (tidak berubah-ubah). Dalam penelitian ini, untuk menentukan reliabilitas tes uraian digunakan rumus alpha sebagai berikut :

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

(Arikunto, 1999 : 109)

dengan : r_{11} = koefisien reliabilitas perangkat tes
 $\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item
 σ_t^2 = varians total
 n = jumlah siswa

Rumus varians yang digunakan yaitu :

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

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

(Arikunto, 1999:110)

Interpretasi nilai koefisien korelasi menurut Arikunto (1999: 75) adalah sebagai berikut.

Tabel 3.4
Interpretasi Reliabilitas

Reliabilitas Soal	
r_{11}	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,02$	Sangat rendah

3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal menurut Munaf (2001: 21) adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (menguasai materi yang ditanyakan) dengan peserta didik yang kurang pandai (belum menguasai materi yang ditanyakan). Sedangkan menurut Arikunto (1999 : 211) daya pembeda soal

adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).

Menurut Karno To (1996: 15), untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal dapat menggunakan rumus:

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

- Dengan:
- DP = indek daya pembeda 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) pada butir soal yang sedang diolah

Berikut ini adalah interpretasi daya pembeda menurut Karno To (1996: 15) sebagai berikut.

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	
Nilai	Interpretasi
negatif - 10%	Sangat buruk
10% - 19%	buruk
20% - 29%	Agak baik
30% - 49%	Baik
50% ke atas	Sangat baik

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat tertentu yang biasanya ditentukan dalam bentuk indeks. Indeks tingkat kesukaran ini pada umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang

besarnya berkisar antara 0,00 – 1,00. Semakin besar indeks tingkat kesukaran (yang diperoleh dari hasil perhitungan), berarti semakin mudah soal itu (Munaf, 2001: 20). Suharsimi (1999: 207) menyatakan bahwa bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*).

Selanjutnya Karno To (1996: 16) menjelaskan untuk menghitung taraf kemudahan dipergunakan rumus:

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

Dengan: TK = Indeks tingkat kesukaran tes bentuk uraian

S_A = jumlah skor kelompok atas

S_B = jumlah skor kelompok bawah

I_A = jumlah skor ideal kelompok atas

I_B = jumlah skor ideal kelompok bawah

Berikut ini adalah interpretasi tingkat kesukaran menurut Karno To (1996:

16) sebagai berikut.

Tabel 3.6
Interpretasi Tingkat Kesukaran

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

F. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh untuk mengukur keterampilan proses sains siswa yang menyangkut aspek keterampilan merencanakan percobaan, berkomunikasi

dan interpretasi data dalam penelitian ini adalah skor total dari tiap siswa baik dari pretes maupun postes. Adapun langkah-langkah analisis data tes yang telah diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Pemberian skor

Melakukan penskoran dengan menggunakan acuan penskoran agar unsur subjektivitas dapat diminimalisir.

2. Menghitung rata-rata

Menghitung rata-rata hasil pretes dan postes, dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Dengan: \bar{X} = rata-rata
 X = data (pretes/postes)
 n = banyaknya siswa

3. Menghitung standar deviasi

Menghitung standar deviasi skor pretes dan postes dengan menggunakan rumus:

$$S = \frac{\sum (\bar{X} - X)^2}{n-1}$$

Dengan: S = Standar deviasi X = data (pretes/postes)
 \bar{X} = rata-rata n = banyaknya siswa

4. Menghitung gain skor

Menghitung gain antara hasil pretes dan postes, dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$g = T_2 - T_1$$

Dengan: g = gain
 T_2 = skor postes
 T_1 = skor pretes

5. Menguji normalitas dengan rumus chi-kuadrat

Melakukan uji normalitas dengan menggunakan rumus Chi Kuadrat sebagai berikut.

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

Dengan: χ^2 = nilai chi kuadrat
 O_i = frekuensi observasi
 E_i = frekuensi ekspektasi

Adapun langkah-langkah untuk melakukan uji normalitas adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung rata-rata skor
- b. Menghitung standar deviasinya
- c. Menentukan banyaknya kelas, dengan menggunakan rumus:

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

dengan: k = banyaknya kelas
 n = jumlah siswa

- d. Menentukan panjang kelas, dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{r}{k}$$

Dengan P adalah panjang kelas, r adalah rentang skor (r = skor terbesar – skor terkecil), dan k menunjukkan banyaknya kelas.

- e. Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas diperoleh dari ujung kelas atas ditambah 0,5, sedangkan batas bawah diperoleh dari ujung kelas bawah dikurangi 0,5.
- f. Menghitung batas kelas dengan menggunakan rumus:

$$z = \frac{bk - \bar{X}}{S}$$

Dengan z yaitu batas kelas, bk yaitu batas nyata untuk skor, \bar{X} yaitu rata-rata skor, dan S yaitu standar deviasi.

- g. Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut.

$$l = |l_1 - l_2|$$

Dengan l yaitu luas kelas interval, l_1 yaitu luas daerah batas atas kelas interval, l_2 yaitu luas daerah batas bawah kelas interval.

- h. Menentukan frekuensi ekspektasi:

$$E_i = n \times l$$

Dengan : E_i = frekuensi ekspektasi

n = jumlah siswa

l = luas setiap kelas interval

- i. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi sekaligus tabel penolong untuk memudahkan dalam menentukan harga Chi Kuadrat hitung.

Kelas	O_i	Bk	z	l_1	l_2	l	E_i

- j. Membandingkan harga Chi-kuadrat hitung dengan Chi-kuadrat tabel.
Bila harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil daripada harga Chi Kuadrat

tabel ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$), maka distribusi data dinyatakan normal, dan berlaku juga sebaliknya.

6. Uji homogenitas

Dalam penelitian ini, untuk menentukan homogenitas dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini :

- a. Menentukan varians dari dua sampel yang akan diuji homogenitasnya
- b. Menghitung nilai F dengan menggunakan rumus :

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

dengan : 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

$F_{hitung} < F_{tabel}$, artinya kedua sampel homogen

$F_{hitung} > F_{tabel}$, artinya kedua sampel tidak homogen

7. Menguji Hipotesis

Apabila data gain skor berdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis digunakan statistik parametrik yaitu uji t sampel berpasangan, dan bila salah satunya tidak homogen maka digunakan uji t'. Sedangkan bila salah satu distribusi datanya tidak normal maka untuk menguji hipotesis menggunakan statistik nonparametrik.

a. *Uji-t*

Pengujian hipotesis dengan *Uji-t* ditempuh dengan langkah-langkah :

- a. Menghitung rata-rata skor pretes dan postes dengan menggunakan persamaan di atas.
- b. Menghitung varians pretes dan postes.
- c. Menghitung derajat kebebasan (ν)
 $\nu = (N_1-1) + (N_2-1)$ dengan N jumlah sampel

d. Menghitung koefisien t dengan menggunakan persamaan

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}}$$

dengan : N_1 = jumlah sampel postes
 N_2 = jumlah sampel pretes
 x_1 = skor rata-rata postes
 x_2 = skor rata-rata pretes
 s = koefisien varians

(Sudjana. 1996 : 239)

b. *Uji t'*

Persamaan yang digunakan untuk Uji-t' adalah

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{N_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{N_2}\right)}}$$

(Sudjana.1996: 241)

Apabila $-t'_{\text{tabel}} < t'_{\text{hitung}} < t'_{\text{tabel}}$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis kerja (H_1) diterima.

c. *Uji Wilcoxon*

Persamaan yang digunakan untuk Uji Wilcoxon adalah

$$Z = \frac{J - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Dengan: J = jumlah jenjang/ranking yang terkecil
n = jumlah siswa.

Dalam pengujian hipotesis menggunakan Uji Wilcoxon ini berlaku ketentuan, bila $Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$ maka H_0 diterima. Ini berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sampel 1 dan sampel 2 akibat pemberian perlakuan.

8. Analisis Gain Ternormalisasi <g>

Untuk melihat efektivitas pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe penyelidikan kelompok dilakukan melalui analisis terhadap skor gain ternormalisasi <g> untuk kemudian dibandingkan dengan kategori yang dikemukakan Hake (1998). Skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan skor gain aktual dengan skor gain maksimum. Skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh siswa sedangkan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa. Dengan demikian skor gain ternormalisasi dapat dinyatakan oleh rumus sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{T_1' - T_1}{T_{maks} - T_1}$$

(Hake, R.R, 1998)

dengan $\langle g \rangle$ yaitu skor gain ternormalisasi, T_1' yaitu skor postes, T_1 yaitu skor pretes dan T_{maks} yaitu skor ideal.

Menurut Hake (1998) hasil skor gain ternormalisasi dibagi ke dalam tiga kategori yang dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.7
Kriteria gain ternormalisasi

PERSENTASE	INTERPRETASI
0,00 < h 0,30	Rendah
0,30 < h 0,70	Sedang
0,70 < h 1,00	Tinggi

(Hake,R.R,1998)

9. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Fisika

Aspek keterampilan proses sains siswa pada saat pembelajaran berlangsung diukur dengan menggunakan format observasi sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Hasil daftar cek (Format observasi) kemudian direkapitulasi dan dijumlahkan skor masing-masing siswa untuk setiap indikator. Skor yang diperoleh siswa pada aspek keterampilan proses sains, kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\Sigma Skor \text{ Siswa}}{\Sigma Skor \text{ Maksimum Ideal}} \times 100\%$$

Untuk mengukur aspek keterampilan proses sains siswa, data yang diperoleh diolah secara kualitatif dan dikonversi ke dalam bentuk penskoran kuantitatif yang dibagi kedalam 5 kategori secara ordinal yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang dan kurang sekali sesuai tabel berikut :

Tabel 3.8
Tingkat keberhasilan Keterampilan

Persentase	Kategori
80 % atau lebih	Sangat Baik
60%-79%	Baik
40%-59%	Cukup
21%-39%	Rendah
0% - 20%	Rendah Sekali

(Sa'adah Ridwan, 2000:13)