

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi eksperimen, dimana subjek penelitian (kelas eksperimen) tidak dibandingkan dengan kelas kontrol. Metode ini digunakan karena peneliti ingin melihat sejauhmana perkembangan pemahaman konsep siswa pada suatu kelas setelah diterapkan pembelajaran eksperimen dengan pendekatan inkuiri terstruktur. Sedangkan desain penelitian yang digunakan adalah *one group time series pretest - posttest design* (Eksperimen seri waktu). Eksperimen seri waktu adalah suatu perluasan dari rancangan pretes dan postes satu kelompok, dimana tes dilakukan sebanyak 2 kali, sebelum diterapkan pembelajaran (*pretest*) dan setelah diterapkan pembelajaran eksperimen dengan pendekatan inkuiri terstruktur (*posttest*). Perlakuan ini dilakukan secara berulang selama tiga seri waktu, dengan materi yang berbeda namun masih dalam satu kompetensi dasar. *Pretest* dan *posttest* dilaksanakan dalam satu waktu agar dapat meminimalkan variabel-variabel lain yang dapat mempengaruhi sampel penelitian. Untuk lebih jelasnya, desain ini digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian *one group time series design*

Pre test	Treatmen	Post test
T_1, T_2, T_3	X	T_4, T_5, T_6

dengan : T_1 : Pre test tahap 1
 T_2 : Pre test tahap 2
 T_3 : Pre test tahap 3
 X : Perlakuan (*treatmen*)
 T_4 : Post test tahap 1
 T_5 : Post test tahap 2
 T_6 : Post test tahap 3

(Panggabean, 2000)

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Panggabean (2000: 48) populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau universe. Sedangkan Sudjana (1989: 6) mengemukakan bahwa populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung atau pengukuran kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas dan dipelajari sifat-sifatnya. Adapun sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti yang dianggap mewakili populasi tertentu dan diambil dengan menggunakan teknik tertentu dinamakan sampel penelitian.

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposif sampling*, dimana kelas yang dijadikan kelas penelitian ditentukan melalui pertimbangan tertentu. Kelas yang dijadikan penelitian adalah siswa kelas VIII I SMPN 3 Bandung yang berjumlah 36 orang dengan 18 orang laki-laki dan 18 orang perempuan.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu tahap persiapan dan perencanaan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap pelaporan.

1. Tahap Persiapan dan Perencanaan

a. Studi Pendahuluan yang meliputi:

- 1) Pada tahap persiapan ini masalah yang ditentukan kemudian dirumuskan selanjutnya diadakan pembatasan-pembatasan sesuai dengan hasil observasi di lapangan dan studi kepustakaan yang telah dilakukan.
 - 2) Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang akan dijadikan penelitian guna memperoleh data mengenai tujuan yang harus dicapai dari pembelajaran serta indikator dan hasil belajar yang harus dicapai oleh siswa serta alokasi waktu yang diperlukan selama proses pembelajaran.
- b. Membuat surat izin penelitian ke Jurusan Pendidikan Fisika.
- c. Memberi tembusan pada instansi yang terkait yaitu Kepala Sekolah SMPN 3 Bandung
- d. Konsultasi dengan guru mata pelajaran fisika di tempat dilaksanakannya penelitian.
- e. Menentukan populasi dan sampel.
- f. Melakukan studi dokumentasi melalui catatan nilai siswa selama kegiatan belajar mengajar dikelas dengan tujuan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi sampel penelitian sebelum penelitian. Hasil studi ini

digunakan peneliti sebagai dasar untuk melakukan pengelompokan sampel kedalam kelompok siswa dengan hasil belajar rendah, siswa dengan hasil belajar sedang, dan siswa dengan hasil belajar tinggi.

- g. Menyiapkan rencana dan skenario pembelajaran.
- h. Membuat instrumen penelitian yang meliputi:
 - 1) membuat kisi-kisi tes uraian dan format observasi keterlaksanaan pembelajaran (aktivitas guru).
 - 2) Meminta pertimbangan (judgment) kepada dosen dan guru mata pelajaran.
 - 3) Melaksanakan ujicoba instrumen dan mengolah hasil yang diperoleh.
 - 4) Mengkonsultasikan dan menyusun instrumen hasil uji coba agar mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel.
 - 5) Memilih instrumen yang valid dan reliabel berdasarkan hasil ujicoba.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dengan :

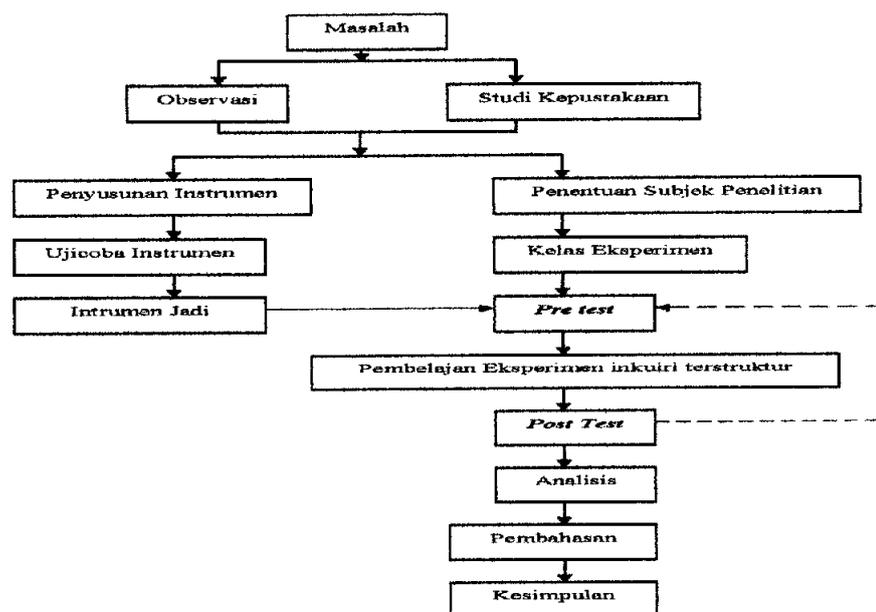
- a. Melaksanakan tes awal pada kelas sampel penelitian untuk mengetahui pemahaman konsep awal siswa.
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan menerapkan pembelajaran Eksperimen dengan pendekatan inkuiri trstruktur.
- c. Pada saat bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran dilakukan observasi tentang pelaksanaan pembelajaran di kelas, yang dilakukan oleh observer.

- d. Melakukan tes akhir untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diterapkan pembelajaran Eksperimen dengan pendekatan inkuiri terstruktur.
- e. Mengulangi langkah-langkah diatas untuk seri dua dan seri tiga.

3. Tahap pelaporan

- a. Menyusun hasil penelitian berupa data hasil tes pemahaman konsep siswa serta data observasi aktivitas guru.
- b. Membahas hasil penelitian berupa perkembangan hasil belajar fisika siswa dan efektivitas pembelajaran.
- c. Membuat kesimpulan hasil penelitian.

Prosedur penelitian diatas dapat digambarkan dalam bagan alur penelitian sebagai berikut :



Keterangan : ----- : Alur berulang untuk seri dua dan tiga

Gambar 3.1

Bagan Alur Penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang valid dan reliabel. Data yang akan dikumpulkan ada dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa data hasil wawancara tentang kondisi pembelajaran di sekolah dan data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran Eksperimen dengan Pendekatan Inkuiri Terstruktur. Sedangkan data kuantitatif berupa skor *Pretest* dan *posttest* pemahaman konsep siswa. Alat yang digunakan untuk memperoleh data dinamakan Instrumen.

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daftar Pertanyaan

Daftar pertanyaan yang digunakan pada saat observasi awal terdiri dari beberapa pertanyaan yang telah dipersiapkan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran fisika yang biasa dilakukan di sekolah.

2. Lembar Observasi Keterlaksanaan

Lembar Observasi Keterlaksanaan digunakan untuk mengamati pelaksanaan pembelajaran Eksperimen dengan Pendekatan Inkuiri Terstruktur. Lembar Observasi yang digunakan berupa daftar cek (*Ceck List*) yang terdiri dari daftar item yang berisi langkah-langkah pembelajaran secara umum dan tahap-tahap pembelajaran Inkuiri terstruktur. Dilaksanakan atau tidaknya pembelajaran inkuiri terstruktur ditandai dengan mengecek “Ya” dan “Tidak”.

3. Tes Tertulis

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Nunung, 2004). Sedangkan Arikunto (1991:30) berpendapat bahwa tes adalah penilaian yang komprehensif terhadap seorang individu atau keseluruhan usaha program evaluasi. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis dalam bentuk uraian untuk mengukur pemahaman konsep siswa. Pelaksanaan tes dilakukan sebanyak dua kali, tes awal sebelum diterapkan pembelajaran (*pretest*) untuk mengukur pemahaman awal siswa dan setelah diterapkan pembelajaran (*Posttest*), dimana soal uraian pretest dan posttest dibuat sama pada setiap serinya. Tes uraian digunakan karena dapat memberikan informasi tentang kemampuan siswa dalam mengorganisasikan gagasannya secara sistematis dan juga dapat mengetahui beragam konsep yang dipahami oleh siswa.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen adalah sebagai berikut :

- a. Mengkaji KTSP untuk mata pelajaran fisika.
- b. Menentukan materi pelajaran yang akan digunakan dalam penelitian.
- c. Membuat RPP dan Lembar kerja Siswa (LKS).
- d. Membuat kisi-kisi tes uraian.
- e. Meminta pertimbangan (*judgment*) Kepada dosen dan guru mata pelajaran Fisika.

- f. Melakukan ujicoba instrumen dan mengolah hasil yang diperoleh.
- g. Menyusun instrumen yang diperoleh sehingga hanya menggunakan instrumen yang valid dan reliabel.
- h. Melakukan analisis terhadap hasil tes.

Tes uraian yang digunakan terdiri dari 6 butir soal setiap serinya. Tes ini memuat aspek pemahaman Translasi, Interpretasi dan Ekstrapolasi. Seri pertama terdiri dari 3 butir soal translasi, 2 butir soal interpretasi dan 1 butir soal ekstrapolasi. Seri kedua terdiri dari 1 butir soal translasi, tiga butir soal interpretasi dan 2 butir soal ekstrapolasi, sedangkan seri ketiga terdiri dari 3 butir soal translasi, 1 butir soal interpretasi dan 2 butir soal ekstrapolasi. Menurut Syambasri (1997:25) kualitas dari informasi atau data-data yang dikumpulkan ditentukan oleh kualitas alat pengambil data (instrumen) dan pengumpul data (surveyor). Mengingat pentingnya kualitas alat pengambil data maka instrumen yang digunakan harus teruji misalnya dari segi validitas, reliabilitas, memiliki daya pembeda dalam membedakan mana siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah, juga tingkat kesukaran yang sudah teruji dilapangan. Penentuan instrumen tes yang baik, dilakukan dengan melakukan pengolahan terhadap instrumen tes dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Validitas

Validitas tes adalah tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes (Syambasri, 2001:56). Tes yang valid adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Validitas item dari suatu tes adalah

ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas) dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut. Untuk mengetahui validitas item dari suatu tes dapat menggunakan suatu teknik korelasi product momen yang dikemukakan oleh Pearson. Dalam penelitian ini, besarnya koefisien korelasi antara dua variabel dirumuskan :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots (3.1)$$

(Arikunto, 1991 : 29)

dengan : r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y

x = skor siswa pada butir item yang diuji validitasnya

y = skor total yang diperoleh siswa

Tabel 3.2 Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Interpretasi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

(Arikunto, 1991 : 29)

b. Reliabilitas

Menurut Syambasri (2001: 58) reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk

menghasilkan skor yang ajeg/ konsisten (tidak berubah-ubah). Dalam penelitian ini, untuk menentukan reliabilitas tes uraian digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{(1+r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}})} \dots\dots\dots (3.2)$$

(Arikunto, 1991 : 90)

Keterangan : r_{11} = Koefisien reliabilitas instrumen tes

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ = korelasi antara skor-skor tiap belahan tes

Untuk menginterpretasikan koefisien korelasi yang diperoleh, maka digunakan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut :

Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

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

(Arikunto, 2001: 109)

c. Daya Pembeda

Arikunto (1991: 213) mengemukakan bahwa daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).

Untuk menghitung daya pembeda tiap item soal terlebih dahulu menentukan skor total siswa dari siswa yang memperoleh skor tinggi ke rendah. Kemudian ambil 27% dari kelompok atas dan 27% dari kelompok bawah. Kemudian hitung daya pembeda dengan menggunakan rumus :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3.3)$$

(Karno To, 1996 : 15)

dengan : DP = indek daya pembeda item 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 3.4 Interpretasi Daya Pembeda Instrumen Tes

Nilai DP	Interpretasi
Negatif – 10%	Sangat buruk
10% – 19%	Buruk
20% – 29%	Agak baik
30% – 49%	Baik
50% keatas	Sangat baik

(Karno To, 1996 : 15)

d. Tingkat Kesulitan

Untuk menginterpretasikan TK tiap item soal tiap tahap dilakukan dengan interpretasi terhadap standar TK berikut ini :

$$TK = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \dots\dots\dots (3.4)$$

(Karno To, 1996 : 16)

dengan : TK = indeks tingkat kesukaran tes bentuk esai

S_A = jumlah skor kelompok atas pada item yang diolah

S_B = jumlah skor kelompok bawah pada item yang diolah.

I_A = jumlah skor ideal kelompok atas pada item yang diolah.

I_B = jumlah skor ideal kelompok bawah pada item yang diolah.

Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Nilai TK	Interpretasi
0,00 – 0,15	Sangat sukar
0,16 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 0,85	Mudah
0,86 – 1,00	Sangat mudah

(Karno To, 1996 : 16)

E. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data adalah cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengolah data yang didapat selama melakukan penelitian. Adapun data yang

diolah adalah data yang dapat mendukung tercapainya tujuan penelitian, yaitu data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan data hasil tes tertulis. Pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1) Pengolahan data hasil Observasi

Data tentang pelaksanaan pembelajaran eksperimen dengan pendekatan inkuiri terstruktur merupakan data yang diambil melalui observasi. Pengolahan data dilakukan dengan mencari persentase keterlaksanaan model dalam pembelajaran.

Adapun langkah-langkah dalam mengolah data hasil observasi adalah sebagai berikut.

- a. Menghitung jumlah jawaban, "Ya", dan, "Tidak"
- b. Perhitungan persentase keterlaksanaan model pembelajaran dengan menggunakan persamaan :

$$P = \frac{\text{Jumlah jawaban, "Ya", atau, "Tidak", yang dipilih observer}}{\text{Jumlah seluruh jawaban, "Ya", atau, "Tidak"}} \times 100\% \quad \text{..(3.5)}$$

2) Pengolahan data tes tertulis

Pengolahan data untuk mengukur pemahaman konsep siswa dilakukan terhadap skor pretest dan posttest pada setiap seri, dari data tersebut kemudian diperoleh nilai gain yang akan menunjukkan apakah terjadi peningkatan pemahaman konsep siswa. Kemudian dari gain yang telah diperoleh ditentukan bagaimana efektifitas pembelajaran eksperimen dengan pendekatan inkuiri terstruktur.

Adapun langkah-langkah yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Penskoran

Sebelum lembar jawaban siswa diberi skor, terlebih dahulu ditentukan standar penilaian untuk tiap tahap sehingga dalam pelaksanaannya unsur subjektivitas dapat diminimalisir. Bentuk soal yang diberikan adalah uraian, dengan jawaban harus singkat dan jelas. Penskorannya berbeda untuk setiap soal yang ditentukan berdasarkan tingkat kesulitan dan banyaknya jawaban pada soal tersebut.

b. Uji hipotesis

Penentuan hipotesis penelitian yang akan diterima dilakukan setelah dilakukan uji signifikansi. Sebelum dilakukan uji signifikansi perbedaan mean, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal dan mempunyai varians yang homogen. Jika, data terdistribusi normal dan homogen maka uji signifikansi dilakukan dengan menggunakan uji t. Namun jika, data terdistribusi normal, tetapi tidak homogen maka uji signifikansi dilakukan dengan menggunakan uji t'. Bila data tidak terdistribusi normal, dan juga tidak homogen maka uji signifikansi dilakukan dengan menggunakan uji statistik non parametrik wilcoxon. Sehingga kita dapat menjawab pertanyaan penelitian, tentang ada tidaknya peningkatan yang signifikan pada setiap seri pembelajaran setelah

diterapkan pembelajaran eksperimen dengan pendekatan inkuiri terstruktur.

Dibawah ini adalah langkah-langkah yang ditempuh untuk melakukan uji signifikansi :

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat bahwa data yang diperoleh dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Pengujian ini menggunakan tes kecocokan chi-kuadrat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Membuat distribusi frekuensi

(1) Menentukan rentang

$$R = \text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah}$$

(2) Menentukan banyaknya kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log N \dots\dots\dots (3.6)$$

(3) Menentukan panjang kelas

$$P = \frac{R}{K} \dots\dots\dots (3.7)$$

(4) Menghitung rata-rata skor dengan rumus

$$\bar{X}_i = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} \dots\dots\dots (3.8)$$

b) Menghitung standar deviasi dengan rumus:

$$S_i = \sqrt{\frac{N \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{N(N-1)}} \dots\dots\dots (3.9)$$

- c) Membuat daftar observasi (O_i) dan frekuensi yang diharapkan (E_i) seperti tabel berikut :

Kelas interval	O_i	Bk	Z	l_1	l_2	l	E_i	χ^2

dengan: O_i = frekuensi observasi

bk = batas kelas

z = transformasi normal standar dari batas kelas

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{s} \dots\dots\dots (3.10)$$

l = luas tiap kelas interval

E_i = frekuensi yang diharapkan ($l \times n$)

- d) Menghitung χ^2 dengan rumus

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots (3.11)$$

- e) Menghitung derajat kebebasan dengan persamaan : $dk = k - 3$
- f) Menentukan nilai χ^2 dari tabel $\chi^2_{(0,95)(dk)}$
- g) Menentukan kriteria uji normalitas dengan ketentuan sebagai berikut :

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka disimpulkan data terdistribusi normal

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka disimpulkan data tidak terdistribusi normal.

2) Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk data yang terdistribusi normal. Menguji homogenitas dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a) Membuat tabel harga-harga yang diperlukan dalam uji bartlett, sebagaiberikut.

Kelompok ke	Dk = (n _i -1)	1/dk	s _i ²	Log s _i ²	Dk Log s _i ²
Jumlah	$\sum (n_i - 1)$	$\sum 1/dk$	$\sum s_i^2$	$\sum \log s_i^2$	$\sum dk \log s_i^2$

- b) Menghitung variansi gabungan dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} \dots\dots\dots (3.12)$$

- c) Menghitung harga satuan B dengan rumus;

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1) \dots\dots\dots (3.13)$$

- d) Menghitung χ^2 dengan rumus ;

$$\chi^2 = \ln 10 \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\} \dots\dots\dots (3.14)$$

- e) Menguji hipotesis dengan ketentuan

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H₀ diterima dan variansi bersifat homogen.

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka H₀ ditolak dan variansi bersifat tidak homogen.

3) Uji t

Uji t dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan. Dibawah ini adalah langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menguji signifikansi :

uji-t satu kelompok dengan sampel besar ($n > 30$) dengan rumus :

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \dots\dots\dots (3.15)$$

Bila sampel kecil ($n < 30$) maka rumus uji-t yang digunakan adalah :

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}} \dots\dots\dots (3.16)$$

dengan : M_1 = Rata-rata gain seri-1

M_2 = Rata-rata gain seri-2

S_1^2 = Standar deviasi seri-1

S_2^2 = Standar deviasi seri-2

N_1 = Jumlah siswa seri-1

N_2 = Jumlah siswa seri-2

Untuk mengetahui apakah perbedaannya signifikan antara rata-rata skor gain setiap seri, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a) Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus:

$$dk = N - 1$$

- b) Melihat tabel distribusi t untuk tes dua ekor pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95%. Bila pada v yang diinginkan tidak ada maka digunakan interpolasi.
- c) Kriteria penelitian

Jika $-t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, maka tidak berbeda secara signifikan antara hasil rata-rata gain seri satu dan rata-rata gain seri berikutnya.

Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ atau $t_{\text{hitung}} < -t_{\text{tabel}}$, maka terdapat perbedaan secara signifikan antara hasil rata-rata gain seri satu dan rata-rata gain seri berikutnya.

4) Uji t'

Di bawah ini adalah persamaan yang digunakan dalam uji signifikansi dengan menggunakan statistik t' :

$$t' = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}} \quad \dots\dots\dots (3.17)$$

dengan kriteria pengujian adalah tolak hipotesis H_0 jika :

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \quad \dots\dots\dots (3.18)$$

dan terima H_0 jika terjadi sebaliknya, dengan

$$w_1 = s_1^2/n_1 \quad ; \quad w_2 = s_2^2/n_2 \quad ; \quad t_1 = t_{(1-\alpha/2), (n_1-1)} \quad \text{dan} \quad t_2 = t_{(1-\alpha/2), (n_2-1)}$$

5) Efektivitas Pembelajaran

Pencapaian efektivitas pembelajaran dapat diukur berdasarkan *gain skor normalized* atau skor perolehan yang dinormalisasi yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{T_4 - T_1}{I_s - T_1} \text{ seri 1} \dots\dots\dots (3.19)$$

$$\langle g \rangle = \frac{T_5 - T_2}{I_s - T_2} \text{ seri 2} \dots\dots\dots (3.20)$$

$$\langle g \rangle = \frac{T_6 - T_3}{I_s - T_3} \text{ seri 3} \dots\dots\dots (3.21)$$

Dimana: $\langle g \rangle$ = skor gain ternormalisasi

T_1, T_2, T_3 = tes awal pada seri 1,2 dan 3

T_4, T_5, T_6 = tes akhir pada seri 1,2 dan 3

(Titin, 2007)

Besar gain yang ternormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan kriteria efektivitas pembelajaran dengan kriteria yang diadopsi dari Richard R. Hake (1998) sebagai berikut:

Tabel 3.6 Interpretasi gain ternormalisasi

Rentang Gain Ternormalisasi $\langle g \rangle$	Interpretasi
0,71 – 1,00	Sangat Efektif
0,41 – 0,70	Efektif
0,01 – 0,40	Kurang Efektif

(Titin, 2006)

