

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mencari jawaban atau menggambarkan permasalahan yang akan dibahas. Metode penelitian juga dapat dikatakan sebagai cara yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian.

Winarno Surakhmad (1994 : 131) mengemukakan tentang pengertian suatu metoda yaitu :

Metoda merupakan cara utama yang dipergunakan untuk mencapai suatu tujuan, misalnya untuk menguji serangkaian hipotesis dengan menggunakan teknik serta alat-alat tertentu dan cara itu dipergunakan setelah peneliti memperhitungkan kewajarannya yang ditinjau dari tujuan.

Berdasarkan pendapat di atas, bahwa dalam mencapai tujuan yang kita harapkan, dibutuhkan suatu pendekatan yaitu dengan suatu cara yang dapat mengungkapkan masalah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Cara untuk mencapai tujuan inilah yang disebut dengan metoda.

Teknik penelitian yang digunakan adalah Eksperimen, Studi Literatur dan Observasi. Menurut Nana Sudjana (2007:19) menjelaskan bahwa :

Eksperimen adalah model yang mengungkap hubungan antara dua variabel atau lebih atau mencari pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya. Dalam penelitian eksperimen peneliti mencurahkan segala perhatiannya pada manipulasi variabel dan kontrol terhadap variabel-variabel lainnya serta mengukur hasil-hasilnya.

Dalam penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan kelompok eksperimen yang dikenai perlakuan berupa Model Pembelajaran *Learning cycle* dan kelompok kontrol yang dikenai perlakuan berupa Model Pembelajaran *Guided Inquiry*. Langkah selanjutnya kedua kelompok tersebut diberikan tes awal (*pretes*) dengan soal yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya dan diujikan terlebih dahulu di kelas lain. Kemudian salah satu kelompok eksperimen diberikan perlakuan (*treatment*) Model Pembelajaran *Learning cycle* yang telah dirancang sedemikian rupa dan kelompok kontrol lain diberikan perlakuan (*treatment*) Model Pembelajaran *Guided Inquiry*. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh manipulasi yang telah dilakukan, langkah selanjutnya adalah memberikan tes akhir (*postes*) pada kedua kelompok tersebut. Skor-skor yang diperoleh diolah dan dianalisis menggunakan statistik yang ada.

3.2 Desain dan Variabel Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah “*Desain pre test-post test kelompok kontrol tanpa acak*”. Menurut Nana Sudjana dan Ibrahim (2007: 44-46) menyatakan bahwa: “dalam desain ini subjek kelompok tidak dilakukan acak, misalnya eksperimen di suatu kelas tertentu dengan siswa yang telah ada atau sebagaimana adanya”.

Tabel. 3. 1 Desain pretes-postes kelompok kontrol tanpa acak

Kelompok	Pre test	Perlakuan (X) (Variabel Bebas)	Post test (Variabel Terikat)
Eksperimen	Y1	<i>Learning Cycle</i>	Y2
Kontrol	Y1	<i>Guided Inquiry</i>	Y2

Sumber : Nana Sudjana dan Ibrahim (2007 : 44)

Pada penelitian ini terdapat dua kelas yaitu kelas pertama sebagai kelas Eksperimen dan kelas kedua sebagai kelas Kontrol. Sebelum perlakuan diberikan (X) kedua kelompok diberikan pretes, hasil belajar siswa (Y) kemudian diolah dan dibandingkan apakah rata-rata skor dan simpangan bakunya berbeda secara signifikan atau tidak.

Suharsimi Arikunto (2006 : 118) mengungkapkan bahwa : “Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian”. Variabel dalam penelitian ini termasuk dalam kategori hubungan sebab akibat antara variabel X dan variabel Y. Pada penelitian ini dapat dikaji hubungan sebab akibat antara dua variabel yaitu :

a. Variabel bebas (X)

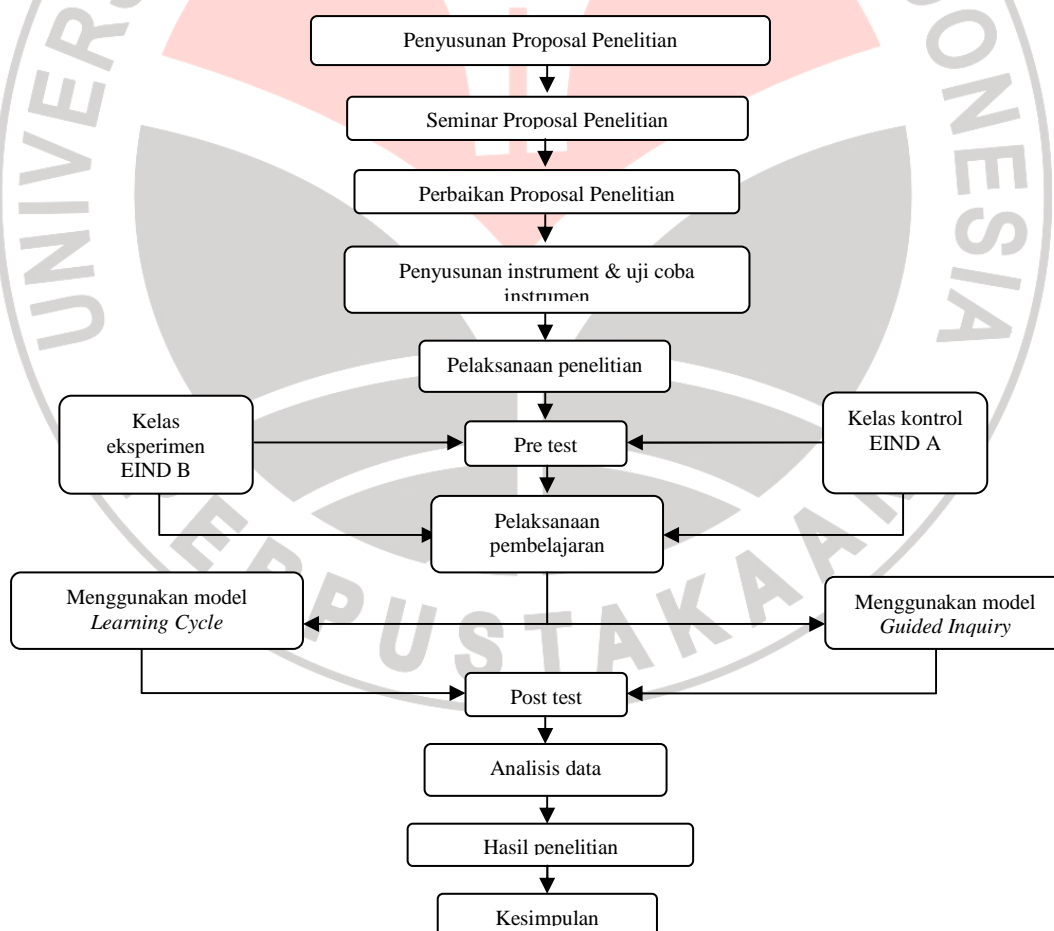
Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas yaitu model pembelajaran *Learning Cycle* dan model pembelajaran *Guided Inquiry*.

b. Variabel terikat (Y)

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat yaitu hasil belajar siswa pada sub kompetensi Resistor, Kapasitor dan Induktor setelah diberi perlakuan terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada ranah kognitif.

3.3 Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian merupakan pola pikir hubungan antara peubah yang satu dengan peubah yang lain yang digambarkan dalam bentuk model, paradigma atau alur pemikiran penelitian ini dibuat untuk memperjelas langkah, alur dan rancangan penelitian yang dijelaskan dengan sebuah kerangka penelitian sebagai tahapan aktivitas penelitian secara keseluruhan. Adapun paradigma penelitian yang akan dikembangkan pada penelitian ini seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar. 3.1 Skema Paradigma Penelitian Yang Digunakan

3.4 Data dan Sumber Data Penelitian

3.4.1 Data Penelitian

Nana Sudjana dan Ibrahim (2007 : 83) menyatakan bahwa “setiap penelitian memerlukan data atau informasi dari sumber-sumber yang dapat dipercaya agar data dan informasi tersebut dapat digunakan untuk menjawab masalah penelitian atau untuk menguji hipotesis”. Data adalah hasil pencatatan peneliti, baik yang berupa fakta maupun angka. Dari sumber SK Menteri P dan K no. 0259/U/1977 tanggal 11 Juli 1977 disebutkan bahwa data adalah segala fakta dan angka yang akan dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi, sedangkan Suharsimi Arikunto (2006:118), menyatakan bahwa informasi adalah hasil pengolahan data yang dipakai untuk suatu keperluan.

Data atau informasi tersebut adalah data empiris, yaitu data lapangan atau data yang terjadi sebagaimana terjadi. Data tersebut harus jelas sumber serta bentuknya apakah dalam bentuk dokumen tertulis atau tidak, serta kapan waktu diperolehnya data tersebut. Data yang dimaksud adalah penilaian hasil belajar siswa dalam mata diklat Elektronika Dasar. Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Materi mata diklat Elektronika Dasar dengan kompetensi Menjelaskan sifat-sifat beban listrik yang bersifat resistif, kapasitif, dan induktif.
2. Nilai tes instrumen (pretes dan postes) untuk melihat perkembangan prestasi belajar siswa.

3.4.2 Sumber Data Penelitian

Suharsimi Arikunto (2006 : 129) menyatakan bahwa :

Yang dimaksud sumber data dalam penelitian adalah subjek darimana data dapat diperoleh. Apabila peneliti menggunakan kuesioner atau wawancara dalam pengumpulan datanya, maka sumber data disebut responden. Apabila peneliti menggunakan dokumentasi maka dokumen atau catatanlah yang menjadi sumber data, sedang isi catatan adalah subjek penelitian atau peubah penelitian.

Sumber data utama dalam penelitian ini adalah siswa kelas X program studi Elektronika Industri dan Komputer SMKN 1 Cimahi yang sedang mengikuti Mata Diklat Elektronika Dasar. Selain itu digunakan juga buku-buku literatur yang dapat menunjang proses belajar mengajar Elektronika Dasar.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Nana Sudjana (2007:84) menyatakan bahwa :

Populasi maknanya berkaitan dengan elemen yakni unit tempat diperoleh informasi. Elemen tersebut bisa individu, keluarga, rumah tangga, kelompok sosial, sekolah, kelas, organisasi dan lain-lain. Dengan kata lain populasi adalah kumpulan dari sejumlah elemen.

Populasi sebagai sumber data dalam penelitian ini adalah siswa kelas X yang mengikuti mata diklat Elektronika Dasar Program Keahlian Elektronika Industri dan Komputer SMKN 1 Cimahi yang terbagi ke dalam dua kelas dengan jumlah keseluruhan 64 orang.

3.5.2 Sampel

Suahrismi Arikunto (2006 : 134) menuliskan batasan mengenai sampel yaitu :

Untuk sekedar ancer-ancer maka apabila subjeknya kurang dari 100, lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi. Selanjutnya jika jumlah subjeknya besar dapat diambil antara 10-15 % atau 20-25 % atau lebih.

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Pengambilan sampel harus dilakukan sedemikian rupa sehingga diperoleh sampel yang benar-benar dapat berfungsi. Dalam penelitian ini penarikan sampel dilakukan dengan teknik *cluster sampling*. Teknik *cluster sampling* adalah teknik penarikan sampel dari populasi yang cukup besar sehingga dibuat beberapa kelas atau kelompok. Teknik tersebut sangat cocok untuk digunakan dalam penelitian ini, karena populasi yang ada telah dikelompokkan berdasarkan kelas. Dengan demikian, analisis sampel ini bukan individu, tetapi kelompok yaitu berupa kelas yang terdiri dari beberapa individu. Dalam penentuan kelas eksperimen dan kontrol dilakukan tanpa acak. Adapun sampel dalam penelitian ini sebanyak 64 orang yang terbagi dalam dua kelas, kelas pertama berjumlah 32 siswa sedangkan kelas kedua berjumlah 32 siswa.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yaitu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Dalam melaksanakan penelitian ada beberapa teknik yang peneliti gunakan antara lain :

a. Observasi

Studi ini digunakan untuk mendapatkan informasi tentang teori atau pendekatan yang erat hubungannya dengan permasalahan yang sedang diteliti.

b. Tes

Nana Sudjana dan Ibrahim (2007: 100) menyatakan bahwa “Tes adalah alat ukur yang diberikan kepada individu untuk mendapatkan jawaban-jawaban yang diharapkan baik secara tertulis atau secara lisan atau secara perbuatan”.

Alat pengumpul data adalah tes hasil belajar berupa tes objektif berbentuk pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban. Item-item tes yang yang dipergunakan untuk pengumpulan data hasil belajar ini diambil dari mata diklat Elektronika Dasar Sub Kompetensi Menjelaskan sifat-sifat beban listrik yang bersifat resistif, kapasitif, dan induktif. Tes atau ujian dilaksanakan pada saat *pre test* dan *post test*. *Pre test* atau tes awal diberikan dengan tujuan mengetahui kemampuan awal kedua kelompok penelitian. Sementara *post test* atau test akhir diberikan dengan tujuan untuk melihat kemajuan dan perbandingan peningkatan hasil belajar pada kedua kelompok penelitian. Pada penerapan model pembelajaran *Learning Cycle* semua aspek yang menjadi indikator-indikator penilaian didokumentasikan dengan baik. Adapun langkah-langkah dalam

penyusunan instrumen tes hasil belajar ini adalah:

- a. Menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan sebagai bahan penelitian yang diambil dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan yaitu pada mata diklat Elektronika Dasar sub kompetensi Menjelaskan sifat-sifat beban listrik yang bersifat resistif, kapasitif, dan induktif.
- b. Menyusun kisi-kisi instrumen penelitian. Dan kisi-kisi tersebut kemudian dikembangkan pada pembuatan berupa tes pilihan berganda dengan lima alternatif jawaban dengan kisi-kisi terlampir
- c. Melaksanakan uji coba instrumen terhadap sejumlah siswa yang mempunyai tingkat kemampuan dan kematangan yang relatif sama dengan siswa dalam kelompok eksperimen.
- d. Menganalisis dan merevisi terhadap item-item soal yang dianggap kurang tepat.

3.6.2 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan bentuk penjabaran operasional dari peubah-peubah yang telah ditentukan sebelumnya secara teoritis. Setiap item instrumen dirancang agar menghasilkan data empiris sebagaimana adanya dan sebelum membuat instrumen penelitian, terlebih dahulu membuat kisi-kisi instrumen agar instrument yang dibuat dapat secara tepat mewakili indikator yang diharapkan pada responden penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari seperangkat tes prestasi belajar dalam bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan yang digunakan

untuk mengukur penguasaan materi Elektronika Dasar pada sub kompetensi Menjelaskan sifat-sifat beban listrik yang bersifat resistif, kapasitif, dan induktif. Observasi dan dokumen untuk mendapatkan data tentang aktivitas belajar siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar Elektronika Dasar.

3.6.3 Uji Coba Instrumen Penelitian

Pengujian instrumen penelitian adalah suatu pengujian yang dilakukan peneliti terhadap instrumen yang akan digunakan. Untuk mendapatkan alat ukur yang valid dan reliabel, serta mengukur tingkat kesukaran dan daya pembeda, terlebih dahulu instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai alat pengumpul data diujicobakan kepada kelas dalam populasi selain kelas sampel penelitian.

Data hasil ujicoba selanjutnya dianalisis untuk menyeleksi soal-soal yang telah dibuat, soal-soal yang tidak memenuhi syarat tidak digunakan dalam instrumen penelitian.

a. Uji Validitas Instrumen

Suharsimi Arikunto (2006 : 168) menyatakan bahwa : “validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat *kevalidan* atau kesahihan suatu instrumen”.

Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur, sebuah item (butir soal) dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total, skor pada item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah

Untuk menguji validitas item instrumen pada penelitian ini digunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar sebagai berikut :

$$r_{XY} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2006:170)

Keterangan :

r_{XY} = Koefisien validitas butir item

N = Jumlah test (subjek)

X = Skor rata-rata dari X

Y = Skor rata-rata dari Y

Pengujian signifikansi koefisien validitas, selain dapat menggunakan tabel juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus uji t sebagai berikut :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(Sugiyono, 2005:215)

Keterangan :

t = nilai t hitung

n = banyaknya peserta tes

r = validitas tes

Kriterianya adalah jika t_{hitung} positif dan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka koefisien item soal tersebut valid dan jika t_{hitung} negatif dan $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka koefisien item soal tersebut tidak valid, t_{tabel} diperoleh pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan (dk) = n-2.

b. Uji Reliabilitas

1. Tes Objektif

Suharsimi Arikunto (2002 : 86) menyatakan pengertian reliabilitas sebagai berikut :

Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil tes yang tetap. Maka pengertian reliabilitas tes berhubungan dengan masalah hasil tes atau seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti.

Dalam menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini rumus yang digunakan peneliti adalah rumus K-R 20, dari Kuder dan Richardson yang ditulis dalam rumus :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right) \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2006: 188})$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

V_t = Varians total

k = Banyaknya butir soal

p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

Harga varians total (V_t) dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$V_t = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2006: 184})$$

dimana : ΣY = Jumlah skor total

N = Jumlah responden

Hasil r kemudian dikonsultasikan dengan rumus t-student sebagai berikut :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2002:257})$$

Kemudian r hasil perhitungan dibandingkan dengan r tabel dengan tingkat kepercayaan 95 % dengan dk = n-2. Penafsiran dari harga koefisien korelasi ini yaitu :

$r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tersebut reliabel

$r_{11} < r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tersebut tidak reliabel

2. Analisis Tingkat Kesukaran (TK)

Saifudin Azwar, (2005 dalam Eko 2007:68) menyatakan bahwa tingkat kesukaran butir soal (*item*) merupakan rasio antar penjawab *item* dengan benar dan banyaknya penjawab *item*.

Tingkat kesukaran butir soal dapat diketahui dengan cara melihat proporsi yang menjawab benar untuk setiap butir soal, persamaan yang digunakan adalah:

$$P = \frac{B}{J_s} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2002: 208})$$

Dimana :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar

J_s = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk menentukan apakah soal tersebut dikatakan baik atau tidak baik sehingga perlu direvisi, digunakan kriteria seperti ditunjukkan pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel. 3.2 Tingkat Kesukaran dan Kriteria

No.	Rentang Nilai Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
1.	$0,70 \leq TK \leq 1,00$	Mudah
2.	$0,30 \leq TK < 0,70$	Sedang
3.	$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar

(Nana Sudjana, 1995:137)

3. Daya Pembeda

Nana Sudjana (1995 : 140) mengungkapkan mengenai daya pembeda soal sebagai berikut :

Analisis daya pembeda mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah prestasinya.

Formulasi daya pembeda *item* dapat ditulis sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2002: 213})$$

dimana :

D = indeks diskriminasi (daya pembeda)

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_A = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Indeks diskriminasi yang ideal adalah sebesar mungkin mendekati angka 1. Sedangkan indeks diskriminasi yang berada di sekitar 0 menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai daya diskriminasi yang rendah sedangkan harga d yang negatif menunjukkan bahwa item tersebut tidak ada gunanya sama sekali. Pada tabel 3.3 dibawah ini menunjukkan tabel klasifikasi daya pembeda.

Tabel. 3.3 Tabel klasifikasi daya pembeda

Rentang Nilai DP	Klasifikasi
$D < 0,20$	Jelek (harus diganti)
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali

(Sudjana, 1996 : 458)

3.7 Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data maka langkah berikutnya adalah mengolah data atau menganalisis data yang meliputi persiapan, tabulasi, dan penerapan data sesuai dengan pendekatan penelitian. Karena data yang diperoleh dari hasil penelitian merupakan data mentah yang belum memiliki makna yang berarti sehingga data tersebut agar dapat lebih bermakna dan dapat memberikan gambaran nyata mengenai permasalahan yang diteliti, data tersebut

harus diolah terlebih dahulu, sehingga dapat memberikan arah untuk pengkajian lebih lanjut. Karena data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif, maka cara pengolahannya dilakukan dengan teknik statistik.

3.7.1 Perangkat Tes

Peningkatan (*gain*) didapat dari selisih nilai *posttest* dan nilai *pretest*. Karena hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh siswa setelah pembelajaran maka hasil belajar yang dimaksud yaitu peningkatan yang dialami siswa. Analisis *gain* bertujuan untuk menjawab hipotesis penelitian, yaitu melihat apakah terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Setelah data yang diperoleh yaitu skor *pretest* dan skor *posttest*, kemudian dilakukan uji statistik terhadap skor *pretest* dan *posttest*, dan indeks gain ternormalisasi dengan rumus:

$$\text{Indeks Gain (g)} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \times 100 \%$$

Tingkat perolehan gain skor ternormalisasi dikategorikan ke dalam tiga kategori, yaitu:

g-tinggi : dengan $(g) > 0,7$

g-sedang : dengan $0,7 > (g) > 0,3$

g-rendah : dengan $(g) < 0,3$

3.7.2 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data ini bertujuan untuk menguji apakah data yang diuji itu berdistribusi normal atau tidak. Untuk mendapatkan data yang normal maka digunakan uji distribusi chi kuadrat. Adapun langkah-langkah pengolahan datanya sebagai berikut :

- 1) Menentukan rentang skor (r)

$$r = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum} \quad (\text{Nana Sudjana, 1992 : 47})$$

- 2) Menentukan banyak kelas interval (k)

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (\text{Nana Sudjana, 1992 : 47})$$

- 3) Menentukan panjang kelas interval (p)

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

- 4) Membuat tabel daftar distribusi frekuensi

- 5) Menghitung Mean (rata – rata X)

$$M = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} F_i X_i}{\sum_{i=1}^{i=n} F_i} \quad (\text{Nana Sudjana, 1992 : 67})$$

Keterangan : M = mean (rata – rata)

F_i = frekuensi yang sesuai dengan tanda kelas X_i

X_i = tanda kelas interval atau nilai tengah dari kelas interval

- 6) Menentukan simpangan baku (SD)

$$S = \sqrt{\frac{\sum F_i [X_i - \bar{X}]^2}{n - 1}} \quad (\text{Nana Sudjana, 1992 : 95})$$

Keterangan : S = simpangan baku (standard deviasi)

\bar{X} = mean (rata – rata)

F_i = frekuensi yang sesuai dengan tanda kelas X_i

X_i = tanda kelas interval atau nilai tengah dari kelas interval

n = jumlah responden

7) Mengitung harga baku (Z)

$$Z = \frac{(K - X)}{S} \quad (\text{Ngalim Purwanto, 2001 : 104})$$

Keterangan : Z = harga baku

K = batas kelas

\bar{X} = mean (rata – rata)

S = simpangan baku

8) Menghitung luas interval (L_i)

$$L_i = L_1 - L_2$$

Keterangan : L_1 = nilai peluang baris atas

L_2 = nilai peluang baris bawah

9) Menghitung frekuensi eksptasi/harapan (e_i)

$$e_i = L_i \cdot \sum f_i$$

10) Menghitung Chi-kuadrat (χ^2)

$$\chi^2 = \frac{(f_i \cdot e_i)^2}{e_i} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2002 : 259})$$

Keterangan : χ^2 = chi kuadrat hitung

e_i = frekuensi eksptasi/harapan

f_i = frekuensi data yang sesuai dengan tanda kelas x_t

11) Hasil perhitungan χ^2_{hitung} selanjutnya di bandingkan dengan χ^2_{tabel} dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Tingkat kepercayaan 95 %
- b. Derajat kebebasan ($dk = k - 3$)
- c. Apabila $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ berarti data berdistribusi normal

3.7.3 Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui varians populasi, apakah populasi mempunyai varians yang sama atau berbeda. Uji homogenitas data untuk statistik parametrik maka digunakan rumus sebagai berikut :

- 1) Membuat tabel skor dari dua kelompok data
- 2) Mengitung variansi (S_i^2) tiap kelompok sampel

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

(Nana Sudjana, 1992 : 94)

- 3) Membuat tabel harga-harga yang diperlukan untuk uji *Barlett* pada tabel 3.4 berikut ini:

Tabel. 3.4. Tabel harga-harga yang diperlukan untuk uji *Barlett*

Sampel	dK= N-1	1/ dk	S_i^2	Log. S_i^2	(dk)Log. S_i^2	(dk) S_i^2
Kontrol						
Eksperimen						
Jumlah						

(Nana Sudjana, 1992 : 262)

- 4) Variansi gabungan dari semua sampel

$$S^2 = (\sum(n_i - 1) S_i^2 / \sum(n_i - 1)) \quad (\text{Nana Sudjana, 1992 : 263})$$

- 5) Harga satuan *Barlett*

$$B = (\log S^2) \cdot \sum(n_i - 1) \quad (\text{Nana Sudjana, 1992 : 263})$$

- 6) Menghitung harga *Chi Kuadrat* :

$$x^2 = (\ln 10) \cdot \{B - \sum(n_i - 1) \cdot \log S^2\} \quad (\text{Nana Sudjana, 1992 : 263})$$

- 7) Mengkonsultasikan harga X^2 diatas pada tabel Chi-kuadrat dengan derajat kebebasan tertentu sebesar banyaknya sampel dikurangi 1 ($dk-1$). Jika diperoleh harga $X^2_{Hitung} < X^2_{Tabel}$ pada taraf nyata α tertentu, maka dikatakan bahwa data tersebut homogen.

3.7.4 Uji t

Pengujian ini dilakukan terhadap nilai rata – rata pada tes awal (*pretest*), tes akhir (*posttest*) dan *gain*, dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol..

Adapun langkah-langkah pengujian rumus Uji t (Sudjana, 1992:239) adalah :

- 1) Mencari standar deviasi gabungan dengan rumus :

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n-1)(S_1)^2 + (n-1)(S_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

- 2) Mencari nilai t

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 = nilai rata – rata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = nilai rata – rata kelompok kontrol

S = simpangan baku (standard deviasi)

n_1 = jumlah responden kelompok eksperimen

n_2 = jumlah responden kelompok kontrol

- 3) Menentukan derajat kebebasan

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

- 4) Menentukan nilai t dari tabel statistik.

Setelah melakukan perhitungan uji t, maka selanjutnya dibandingkan dengan nilai tabel. Jika dilihat dari statistik hitung (t_{hitung}) dengan statistik tabel (t_{tabel}), penarikan kesimpulan ditentukan dengan aturan sebagai berikut :

Jika : $t_{hitung} > t_{tabel}$ Ho ditolak

$t_{hitung} < t_{tabel}$ Ho diterima

3.8 Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Setelah ada kejelasan jenis instrumen, langkah selanjutnya menyusun pertanyaan-pertanyaan. Penyusunan pertanyaan diawali dengan membuat kisi-kisi instrumen. Kisi-kisi memuat aspek yang akan diungkap melalui pertanyaan. Aspek yang akan diungkap bersumber dari masalah penelitian. Kisi-kisi tes untuk instrumen penelitian ini dapat dilihat pada lampiran A.