

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

##### **1. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian**

###### **a. Metode Penelitian**

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2012: 72). Sedangkan menurut Trijono (2015 :15) menyatakan bahwa metode penelitian adalah suatu kegiatan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan yang benar tentang suatu masalah. Menurut Nawawi (2015: 66) mengatakan bahwa ada 4 (Empat) macam metode yang dapat digunakan dalam suatu penelitian, yaitu:

- 1) Metode Filosofis
- 2) Metode Deskriptif
- 3) Metode Historis
- 4) Metode Eksprimen

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen. Menurut Nawawi (2015: 88) metode eksperimen adalah prosedur penelitian yang dilakukan untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat dua variabel atau lebih, dengan mengendalikan pengaruh variabel yang lain. Alasan penulis memilih metode eksperimen yaitu untuk mengetahui pengaruh kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi fungsi sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Centered Learning* (PCL) di kelas VIII SMP Negeri 3 Bunut Hulu.

###### **b. Bentuk Penelitian**

Bentuk penelitian dapat digolongkan menjadi 4 macam. Sugiyono (2014: 73) menyatakan “terdapat beberapa bentuk desain eksperimen yang dapat digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) *Pre-Eksperimental Design*
- 2) *True-Eksperimental Design*
- 3) *Factorial Design*
- 4) *Quasi Eksperimental Design*

Berdasarkan keempat bentuk penelitian diatas maka yang digunakan penulis dalam penelitian ini yaitu *Pre-Eksperimental Design*. Digunakan *Pre-Eksperimental Design* adalah karena dalam penelitian tidak mungkin sepenuhnya dapat mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan.

c. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design*. *One group pretest-posttest design* yaitu rancangan yang membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan (Sugiyono, 2012: 74). Dalam penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen yang mana sebelum diberikan perlakuan terlebih dahulu siswa diberikan *pre-test* dan diberikan *post-test* setelah diberikan perlakuan, sehingga hasil penelitian dapat lebih akurat karena membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Bentuk rancangan penelitian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.

**Tabel 3.1**  
**Rancangan Penelitian**

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	$O_1$	X	$O_2$

(Sugiyono, 2012: 75)

Keterangan:

- $O_1$  = nilai *pre-test* (sebelum diberi perlakuan)  
 $O_2$  = nilai *post-test* (sesudah diberi perlakuan)  
 X = perlakuan dengan model PCL

## **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi**

“Populasi merupakan objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian” (Riduwan, 2003: 8). Sedangkan menurut Nawawi (2015: 150) “populasi adalah keseluruhan obyek penelitian yang dapat terdiri dari manusia, benda-benda, hewan, tumbuh-tumbuhan, gejala-gejala, nilai test atau peristiwa-peristiwa sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu didalam suatu penelitian”. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Bunut Hulu yang terdiri dari kelas VIII A dan VIII B.

### **2. Sampel Penelitian**

Dalam penelitian ini sampel diambil dengan menggunakan *cluster random sampling* yakni pengambilan sampel yang dilakukan secara acak (Sugiyono, 2014: 83). Cara menentukan pengambilan kelas adalah dengan cara semua kelas terlebih dahulu diuji homogen menggunakan uji-F setelah homogen maka akan dipilih kelas eksperimen dengan cara pengundian. Pengundian sampel dilakukan oleh peneliti, kemudian diperoleh satu kelas yang ditetapkan sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VIII A.

## **C. Teknik dan Alat Pengumpul Data**

### **1. Teknik Pengumpul Data**

Teknik pengumpul data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2011: 244). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik skala pengukuran. Menurut Nawawi (2015: 133), “pengukuran merupakan usaha untuk mengetahui suatu keadaan berupa kecerdasan, kecakapan nyata (*achievement*) dalam bidang tertentu, panjang, berat dan lain-lain dibandingkan dengan norma tertentu. Dalam rencana penelitian ini pengukuran dilakukan

pada hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal-soal *pre-test* dan *post-test* pada materi fungsi.

## 2. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar siswa. Menurut Darmadi (2011: 97), Tes adalah prosedur sistematis dimana individual yang dites direpresentasikan dengan suatu set stimuli jawaban mereka yang dapat menunjukkan ke dalam angka. Pendapat lain mengartikan tes sebagai instrumen pengumpul data merupakan serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, inteligensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Riduwan, 2003:57). Adapun alat yang akan digunakan untuk melihat kemampuan berfikir kreatif siswa pada materi fungsi adalah dengan memberikan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) pada kelas eksperimen. Tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah *test* hasil kemampuan berpikir kreatif siswa. Jenis tes yang diberikan berupa tes berbentuk *essay*.

## D. Uji Keabsahan Instrumen

Agar suatu tes dikatakan baik maka harus memenuhi persyaratan sebagai tes yang baik dengan prosedur penyusunan tes sebagai berikut:

### 1. Membuat Kisi-kisi Soal

Kisi-kisi merupakan uraian tentang ruang lingkup dan materi yang akan digunakan dalam pembuatan soal. Kisi-kisi dibuat agar soal tes yang digunakan dapat sesuai dengan tingkat kemampuan siswa dan tidak keluar dari konteks isi materi yang digunakan.

### 2. Penulisan Butir Soal

Penulisan butir soal dilakukan dengan menggunakan kisi-kisi soal sebagai acuan dan sesuai dengan materi yang digunakan.

### 3. Membuat Kunci Jawaban

Kunci jawaban juga harus berpedoman kepada kisi-kisi dan penulisan butir soal.

#### 4. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2010: 211). Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data tersebut valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur soal dari tes. Jenis validitas yang akan digunakan adalah validitas isi dan validitas butir soal.

##### a) Validitas Isi

Menurut Nawawi (2012: 147) yang dimaksud validitas isi adalah yang diperoleh untuk memeriksa kecocokan setiap item dengan bahan yang telah diberikan pada sekelompok individu. Validitas isi bertujuan untuk melihat kesesuaian antara kompetensi dasar, materi, indikator dan soal-soal tes. Agar soal tes yang dibuat memiliki validitas isi maka penyusunan tes berdasarkan kurikulum dan isi bahan pelajaran, butir-butir soal dalam tes disesuaikan dengan indikator soal.

Tes yang diberikan dalam penelitian ini, sebelum diberikan kepada siswa terlebih dahulu peneliti harus mengonsultasikannya kepada dosen pembimbing. Kemudian meminta bantuan kepada dosen prodi pendidikan matematika dan guru mata pelajaran matematika di kelas VIII SMP Negeri 3 Bunut Hulu sebagai validator. Untuk keperluan validitas isi para penilai diberikan seperangkat instrumen dan perangkat pembelajaran, dan diminta untuk memberikan penilaian validitas setiap butir soal dalam dua pilihan, yaitu valid atau tidak valid serta komentar serta saran jika terjadi kesalahan.

Setelah soal yang diajukan dinyatakan valid oleh dosen pembimbing dan guru mata pelajaran matematika, selanjutnya soal

tes akan diuji coba. Uji coba soal tes dilakukan di kelas SMP Negeri 3 Bunut Hulu.

b) Validitas Butir Soal

Analisis butir soal atau analisis item adalah pengkajian pertanyaan-pertanyaan yang memiliki kualitas yang memadai. Untuk menguji validitas setiap butir soal, maka skor-skor yang ada pada butir yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total (Arikunto, 2009: 76). Semakin tinggi indeks korelasi, akan semakin tinggi kebenaran test tersebut. Untuk menguji validitas soal dapat digunakan rumus korelasi *product moment*. Adapun rumus korelasi *product moment* adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{xy}$	= Koefisien korelasi
$N$	= Jumlah siswa
$\sum XY$	= Jumlah perkalian X dan Y
$\sum X$	= Jumlah dari X
$\sum Y$	= Jumlah dari Y
$\sum X^2$	= Jumlah kuadrat dari X
$(\sum X)^2$	= Jumlah dari X dikuadratkan
$\sum Y^2$	= Jumlah kuadrat dari Y
$(\sum Y)^2$	= Jumlah dari Y dikuadratkan

(Arikunto, 2009:72)

Untuk mengetahui tinggi, sedang atau rendahnya validitas instrumen, nilai instrumen diinterpretasikan dengan klasifikasi menurut Arikunto (2009: 75) pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 3.2**  
**Kriteria Validitas Instrumen**

Nilai $r_{xy}$	Interpretasi
0,81 - 1,00	Sangat Tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi

0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat Rendah

Dari kriteria validitas instrumen pada tabel 3.2, kategori validitas instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah soal dengan kategori validitas yang cukup sampai sangat tinggi. Berdasarkan perhitungan hasil uji coba dan setelah dihitung dengan menggunakan alat bantu *Microsoft Excel* diperoleh hasil analisis validitas butir soal sebagai berikut.

**Tabel 3.3**  
**Analisis Validitas Butir Soal**

No. Soal	$r_{xy}$	Keterangan
1	0,75	Tinggi
2	0,66	Tinggi
3	0,75	Tinggi
4	0,69	Tinggi
5	0,79	Tinggi
6	0,82	Sangat Tinggi

Dari tabel 3.3, keenam soal tersebut dapat digunakan karena  $r_{xy} > 0,40$ .

c) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (menguasai materi) dengan peserta didik yang kurang pandai (kurang/tidak menguasai materi) (Arifin, 2011:133). Untuk menghitung tiap butir-butir ditentukan dengan rumus berikut.

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor Maks}$$

Keterangan:

$\bar{X}KA$  = rata-rata kelompok atas  
 $\bar{X}KB$  = rata-rata kelompok bawah  
 Skor Maks = skor maksimum

(Arifin, 2011: 133)

**Tabel 3.4**  
**Interpretasi Nilai Daya Pembeda**

Rentang Daya Pembeda	Kategori
0,40 ke atas	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup, soal perlu perbaikan
0,19 ke bawah	Kurang baik, soal harus dibuang

(Arifin, 2011: 133)

Dari interpretasi nilai daya pembeda pada tabel 3.4, kategori daya pembeda yang dipakai dalam penelitian ini adalah soal dengan kategori daya pembeda yang cukup sampai sangat baik. Berdasarkan perhitungan hasil uji coba soal diperoleh hasil analisis tingkat kesukaran soal sebagai berikut.

**Tabel 3.5**  
**Rangkuman Hasil Perhitungan Daya Pembeda**

No. Soal	Daya Pembeda	
	Indeks	Keterangan
1	0,32	Baik
2	0,28	Cukup
3	0,38	Baik
4	0,36	Baik
5	0,39	Baik
6	0,52	Baik

Dari tabel 3.5, keenam soal tersebut dapat digunakan sebagai bahan penelitian. Dari hasil perhitungan validitas butir soal, indeks kesukaran dan daya pembeda dapat dilihat bahwa, keenam soal tersebut layak digunakan pada penelitian ini.

d) Tingkat Kesukaran

Agar tes bisa digunakan secara luas, maka setiap soal harus diselidiki tingkat kesukaran apakah soal yang mudah atau sukar. Menurut Arifin (2011: 134) tingkat kesukaran soal adalah peluang



untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang bisa dinyatakan dengan indeks.

Semakin besar indeks berarti soal semakin mudah. Soal yang baik adalah soal tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Analisis tingkat kesukaran soal adalah mengkaji soal-soal dari segi kesulitannya sehingga dapat diperoleh soal mana yang termasuk rendah, sedang, dan sukar. Tingkat kesukaran (TK) pada masing-masing butir soal dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$TK = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

(Arifin, 2011: 143)

**Tabel 3.6**  
**Kriteria Interpretasi Tingkat Kesukaran**

TK	Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Aifin, 2011:134)

Dari interpretasi tingkat kesukaran pada tabel 3.6, kategori tingkat kesukaran yang dipakai dalam penelitian ini adalah soal dengan kategori tingkat kesukaran mudah, sedang, dan sulit. Berdasarkan perhitungan hasil uji coba soal diperoleh hasil analisis tingkat kesukaran soal sebagai berikut.

**Tabel 3.7**

**Rangkuman Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran**

No. Soal	Tingkat Kesukaran	
	Indeks	Keterangan
1	0,70	Sedang
2	0,70	Sedang
3	0,65	Sedang
4	0,54	Sedang
5	0,70	Sedang
6	0,54	Sedang

Dari tabel 3.7, keenam soal tersebut dapat digunakan karena  $DP > 0,30$ . Dari hasil perhitungan validitas butir soal, tingkat kesukaran dan daya pembeda dapat dilihat bahwa, keenam soal tersebut layak digunakan dalam penelitian ini. Adapun hasil rangkuman dari perhitungan tersebut adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.8**  
**Rangkuman Validitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda**

No	Rangkuman Hasil Validitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda			
	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,75	0,70	0,32	Layak Digunakan
2	0,66	0,70	0,28	Layak Digunakan
3	0,75	0,65	0,38	Layak Digunakan
4	0,69	0,54	0,36	Layak Digunakan
5	0,79	0,70	0,39	Layak Digunakan
6	0,82	0,54	0,52	Layak Digunakan

Berdasarkan tabel 3.8, keenam soal yang telah diujicobakan sudah layak digunakan dalam penelitian ini.

e) Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes menurut Darmadi (2011: 88) adalah tingkatan pada mana suatu tes secara konsisten mengukur berapapun tes itu mengukur. Uji reliabilitas dimaksudkan untuk melihat konsistensi dari instrumen dalam mengungkapkan fenomena dari sekelompok individu meskipun dilakukan dalam waktu yang berbeda. Uji reliabilitas, dihitung dengan menggunakan rumus *alpha* sebagai berikut.

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

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$n$  = jumlah item

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

$\sigma_t^2$  = varians total

(Arikunto, 2009: 109)

Dimana untuk menghitung variansinya adalah sebagai berikut.

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

Keterangan :

$N$  = jumlah subjek (siswa)

$\sum x^2$  = jumlah kuadrat skor total

$(\sum x)^2$  = jumlah dari kuadrat setiap skor

(Arikunto, 2009: 110)

Dengan kriteria reliabilitas pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 3.9**  
**Kriteria Reliabilitas Tes**

Nilai $r$	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 1,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 1,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 1,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2009: 75)

Dari kriteria reliabilitas tes pada tabel 3.9, kategori reliabilitas tes yang dipakai dalam penelitian ini adalah soal dengan kategori reliabilitas yang cukup sampai sangat tinggi. Berdasarkan perhitungan hasil uji coba soal diperoleh hasil analisis perhitungan reliabilitas dengan nilai 0,83 dengan kategori sangat baik

## E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan oleh peneliti. Adapun langkah-langkahnya adalah :

### 1. Tahap Persiapan

Sebelum melaksanakan penelitian tentu harus mempersiapkan segala sesuatu yang akan digunakan dalam melakukan penelitian. Dalam tahap persiapan hal-hal yang harus dilakukan yaitu :

- a) Melakukan observasi ke sekolah SMP Negeri 3 Bunut.
- b) Membuat instrumen penelitian (kisi-kisi soal, soal *pre-test*, soal *post-test*, rubrik penilaian dan kunci jawaban).
- c) Menyiapkan perangkat pembelajaran berupa RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran).

- d) Melaksanakan validasi isi dengan meminta bantuan validator untuk memvalidasi perangkat pembelajaran dan instrumen pembelajaran yang dibuat untuk penelitian.
- e) Merevisi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian berdasarkan hasil validasi ahli.
- f) Mengurus surat-surat izin yang diperlukan dari lembaga (IKIP-PGRI Pontianak) dan dari sekolah yang bersangkutan.
- g) Mengujicobakan instrumen penelitian di kelas VIII SMP Negeri 3 Bunut Hulu.
- h) Menganalisis data hasil uji coba dan merevisi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian berdasarkan hasil uji coba.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Setelah tahap persiapan selesai dilakukan dan telah terpenuhi, maka tahap selanjutnya yaitu tahap pelaksanaan yang antara lain:

- a) Pemberian soal *pre-test* sebelum diberikan perlakuan.
- b) Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Problem Centered Learning* (PCL).
- c) Memberikan soal *post-test* setelah diberi perlakuan di SMP Negeri 3 Bunut Hulu.

## 3. Tahap Akhir

Tahap akhir ini dilakukan setelah pelaksanaan penelitian selesai dilakukan. Tahap akhir dalam penelitian ini meliputi:

- a) Mengolah data hasil dari test akhir dengan uji statistik yang sesuai.
- b) Mendeskripsikan dan menganalisis hasil data yang diperoleh.
- c) Membuat kesimpulan untuk menjawab masalah penelitian dan menyusun laporan penelitian.

## F. Teknik Analisis Data

Sesuai dengan masalah-masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperlukan analisis data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian diolah sesuai dengan langkah-langkah analisis data sebagai berikut.

1. Untuk menjawab masalah nomor 1 dan 2 yaitu untuk mengetahui kemampuan berfikir kreatif siswa sebelum dan setelah diberikan model pembelajaran *Problem Centered Learning* (PCL) dapat dilakukan dengan menggunakan data statistik deskriptif. Adapun langkah-langkah perhitungan yang dilakukan sebagai berikut.

- a. Memberikan skor hasil *pre-test* dan *post-test* berdasarkan pada masing-masing indikator yang mana didasarkan pada suatu rubrik penskoran dengan kriteria yang sama untuk setiap butir soal.
- b. Mengubah skor pada masing-masing indikator tersebut ke dalam bentuk nilai dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

0 – 49	= tergolong gagal
50 – 59	= tergolong kurang
60 – 69	= tergolong cukup
70 – 79	= tergolong baik
80 – 100	= tergolong istimewa

( Subana dan Sudrajat, 2005: 57 )

- c. Membuat data hasil *pre-test* dan *post-test* sehingga diketahui nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) pada masing-masing indikator dan rata-rata ( $\bar{x}$ ) keseluruhan dalam bentuk tabel dengan menggunakan rumus rata-rata (mean) sebagai berikut.

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

Keterangan:

$\sum x_i$  = jumlah tiap data

$\bar{X}$  = rata-rata skor (Mean)

$n$  = jumlah data

(Riduwan, 2003: 102)

- d. Kemudian untuk mencari standar deviasi dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}$$

Keterangan:

SD = standar deviasi

$n$  = banyak data

$\sum X$  = jumlah nilai siswa

(Arikunto, 2010: 153)

2. Untuk menjawab masalah nomor 2 sekaligus untuk menjawab hipotesis penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus uji-t, tetapi sebelumnya dilakukan uji normalitas.

a. Menguji normalitas sampel dengan menggunakan uji *chi-square*.

- 1) Mencari banyak kelas interval (K)

$$K = 1 + 3,3 \log(n); \text{ dengan } n = \text{banyaknya subjek.}$$

- 2) Menentukan rentang

$$\text{Rentang} = \text{skor terbesar} - \text{skor terkecil}$$

- 3) Menentukan panjang kelas (P)

$$P = \frac{\text{rentang}}{K}$$

- 4) Membuat data tabel frekuensi distribusi observasi dan frekuensi ekspektasi.

Kelas	Batas Kelas	Z Batas Kelas	Luas Z Tabel	$f_h$	$f_o$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
-------	-------------	------------------	-----------------	-------	-------	-----------------------------

- 5) Menghitung *chi-square*

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

$\chi^2$  = nilai *chi-square*

$f_o$  = frekuensi yang diobservasi

$f_h$  = frekuensi yang diharapkan

(Sugiyono, 2014: 107)

- 6) Menghitung derajat kebebasan (db)

$$\text{Dengan rumus: } db = K - 3$$

- 7) Menentukan nilai  $\chi^2$  tabel dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$

- 8) Menarik kesimpulan dengan kriteria

Jika  $\chi^2$  hitung  $\leq \chi^2$  tabel maka subjek berdistribusi normal. Jika  $\chi^2$  hitung  $> \chi^2$  tabel maka subjek tidak berdistribusi normal.

- b. Jika data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji-t

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

$t$  = uji-t

$Md$  = rata-rata dari gain antara tes akhir dan tes awal

$d$  = selisih skor tes akhir terhadap tes awal setiap subjek

$n$  = jumlah subjek

(Subana dan Sudrajat, 2005: 157)

Dengan kriteria pengujian:

$H_0$  ditolak ( $H_a$  diterima) jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan  $H_0$  diterima ( $H_a$  ditolak) jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ .

Jika tidak berdistribusi normal maka digunakan statistik non parametrik. Adapun uji statistik yang digunakan adalah uji *wilcoxon* dengan langkah-langkah rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

$Z$  = z-skor

$T$  = jumlah jenjang skor

$\mu_T$  = rata-rata T

$\sigma_T$  = varians T

$n$  = banyaknya subjek

(Sugiyono, 2014: 137)

Dengan kriteria pengujian:

$H_0$  ditolak ( $H_a$  diterima) apabila  $Z > Z_{\alpha/2}$ , sebaliknya  $H_0$  diterima ( $H_a$  ditolak) apabila  $Z < Z_{\alpha/2}$ .