

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk, Rancangan Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode merupakan suatu cara yang paling penting dalam penelitian yang dipergunakan untuk mencapai tujuan yang diinginkan karena metode penelitian ini digunakan secara tepat dan akurat. Menurut Winarno surachmat dalam zuldafrial (2009:310) menyatakan, “metode merupakan cara utama yang digunakan untuk mencapai tujuan”. Sejalan dengan itu, Nawawi (2012:65) mengatakan “metode adalah cara yang digunakan untuk mencapai tujuan”. Jadi menurut pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa metode merupakan teknik atau cara yang paling utama digunakan untuk mencapai tujuan penelitian.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai suatu metode yang dipergunakan dalam memecahkan masalah penelitian dengan melakukan percobaan-percobaan (Zuldafrial, 2010:25) lebih lanjut Sugiyono (2013:107) mengartikan sebagai “Metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan”. Jadi menurut pendapat dapat disimpulkan bahwa metode penelitian eksperimen adalah suatu cara yang dilakukan peneliti untuk memecahkan masalah dengan

melakukan percobaan-percobaan untuk mencari pengaruh perlakuan atau treatment yang diberikan.

Alasan peneliti menggunakan *eksperimen* karena penulis merasa tidak mungkin mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan serta sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mendapatkan informasi tentang kemampuan siswa melalui pembelajaran *the power of two* pada kompetensi dasar melakukan pengaturan peripheral.

2. Bentuk Penelitian

Bertolak dari penerapan metode eksperimen sebagai cara pemecahan masalah dalam penelitian ini, dimana dalam penelitian eksperimen terdapat beberapa bentuk desain penelitian. Menurut Sugiyono (2013:108-109), “Terdapat beberapa bentuk desain eksperimen yang dapat di gunakan dalam penelitian, yaitu:

- a. *Pre-eksperimental design*
- b. *True-eksperimental design*
- c. *Factorial eksperimental design*
- d. *Quasi eksperimental design*

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental design*. Sugiyono (2003:109) bahwa “pemilihan *Pre-Exprimental design* hasilnya merupakan variabel dependen bukan semata-mata di pengaruhi oleh variabel *indenpenden*”. Hal ini dapat terjadi, karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak di pilih secara random.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design*. Dalam penelitian ini hanya digunakan satu kelompok sampel saja. Subana dan Sudrajat (2011:99) rancangan *One Group Pretest-Posttest Design* yaitu “Dilakukan satu kelompok saja yang diberikan pra dan pasca ujian. Adapun rancangan penelitian ini dapat digambarkan dengan skema sebagai berikut:

Tabel 3.1
One Group Pretest-Posttest Design

<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ = Tes awal (*Pre-test*)

X = Perlakuan terhadap kelompok eksperimen

O₂ = Test akhir (*Post-test*), (Sugiyono 2013:110-111)

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Menurut Zuldafril (2010:26) ”Populasi adalah jumlah keseluruhan dari unit analisa yang cirri-cirinya akan diduga. Sedangkan Nawawi (2007:141) menyatakan populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang dapat terdiri dari manusia, benda-benda, hewan, tumbuh-tumbuhan, gejala-gejala, nilai tes atau peristiwa sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu didalam suatu penelitian. Populasi dalam penelitian

ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Pengkadan Kabupaten Kapuas Hulu tahun ajaran 2015/2016 yang terdiri dari tiga kelas.

Tabel 3.2
Distribusi Populasi Kelas X SMA Negeri 1 Pengkadan
Kabupaten Kapuas Hulu

KELAS	SISWA
X A	27
X B	30
XC	30
Jumlah	87

Sumber: TU SMA Negeri 1 Pengkadan Kabupaten Kapuas Hulu

2. Sampel Penelitian

Sampel merupakan bagian dari populasi yang harus bersifat representatif yang memiliki seluruh sifat-sifat populasi. Menurut Sugiyono (2013:118) “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”. Lebih lanjut menurut Zuldafrial (2009:313), “Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dengan memenuhi karakteristik populasi dalam penelitian. Mengacu dari pendapat maka sampel dalam sebuah penelitian adalah bagian yang sangat penting karena dari sampel dapat diperoleh data yang akurat.

Dari pendapat dapat disimpulkan bahwa sampel merupakan bagian dari populasi yang akan menjadi sumber penelitian. Pengambilan sampel dari populasi ini dilakukan dengan *purposive sampling*. Menurut Sugiyono

(2013:300), “*purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu”. Adapun sampel siswa kelas XC. Kelas XC terpilih sebagai sampel dikarenakan kelas tersebut memiliki nilai rata-rata rendah, sehingga peneliti mengambil kelas tersebut, kelas eksperimen yang terpilih berdasarkan pengamatan.

C. Teknik Dan Alat Pengumpulan Data

Data merupakan unsur penting dalam kegiatan penelitian oleh sebab itu data yang dikumpulkan harus sesuai dengan kenyataan dan data pun harus valid agar dapat menunjang keberhasilan penelitian.

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan suatu cara yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data dari objek yang akan diteliti. Menurut Nawawi (2007:100) “Kecermatan dalam memilih teknik pengumpulan data ini sangat berpengaruh pada obyektivitas hasil penelitian”. Artinya teknik pengumpulan data yang tepat dalam suatu penelitian akan memungkinkan tercapainya pemecahan masalah yang valid, maka diperlukan teknik dan alat pengumpulan data yang sesuai.

Menurut Nawawi (2007:100-101) mengemukakan enam teknik penelitian yang dapat ditempuh untuk mengumpulkan data, diantaranya :

- a. Teknik observasi langsung
- b. Teknik observasi tidak langsung
- c. Teknik komunikasi langsung
- d. Teknik komunikasi tidak langsung

- e. Teknik pengukuran
- f. Teknik studi dokumenter

Dari pendapat tersebut, maka teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran. Pengukuran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemberian tes hasil belajar siswa dalam bentuk tes awal (*Pre-test*) sebelum pembelajaran dilaksanakan dan tes akhir (*Post-test*) setelah dilaksanakan pembelajaran pada kompetensi dasar melakukan pengaturan *peripheral* dengan menggunakan model pembelajaran *the power of two*.

2. Alat Pengumpul Data

Untuk mempermudah mendapatkan hasil data secara objektif, valid dan reliabel, maka diperlukan instrumen yang sesuai dengan penelitian yang digunakan. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tes. Menurut Sudjana (2012:35) “Tes pada umumnya digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar siswa, terutama hasil belajar yang berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran”. Menurut Arifin (2013:3), “tes adalah suatu alat yang berisi serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau soal-soal yang harus dijawab oleh siswa untuk mengukur suatu aspek perilaku tertentu.

Dapat disimpulkan bahwa tes dalam penelitian ini adalah suatu alat pengumpulan data yang disusun oleh guru atau peneliti melalui prosedur tertentu, misalnya soal-soal tes (pilihan ganda) yang akan dikerjakan oleh siswa bertujuan untuk mengukur kemampuan hasil belajar siswa pada

kompetensi dasar melakukan pengaturan *peripheral* di kelas X SMA Negeri 1 Pengkadan Kabupaten Kapuas Hulu. Tes obyektif bentuk pilihan ganda berjumlah empat puluh soal, dipilihnya tes obyektif bentuk pilihan ganda karena memiliki kelebihan. Menurut Jihad kelebihan tes obyektif bentuk pilihan ganda sebagai berikut:

- a. Hasil belajar yang sederhana sampai yang kompleks dapat diukur.
- b. Terstruktur dan petunjuknya jelas.
- c. Alternatif jawaban yang salah dapat memberikan informasi diagnostik.
- d. Tidak dimungkinkan untuk menerka jawaban.
- e. Penelitian mudah, obyektif dan dapat dipercaya.

1. Validitas tes

Validitas adalah proses pengukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan (ketepatan) sebuah tes. Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Arikunto (2012:79) “Agar dapat diperoleh data yang valid, instrumen atau alat untuk mengevaluasinya harus valid”. Semakin tinggi indeks korelasi yang didapat berarti semakin tinggi kesahihan tes tersebut.

Jenis validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi dan validitas butir soal. Alasan dipilihnya validitas isi karena tes yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengungkapkan isi suatu konsep atau variabel yang hendak diukur. Sedangkan alasan dipilihnya validitas butir soal adalah untuk mengetahui butir-butir tes

manakah yang menyebabkan soal secara keseluruhan tersebut jelek karena memiliki validitas rendah.

a. Validitas isi

Validitas isi berkenaan dengan alat penilaian untuk mengukur isi tes yang akan diberikan. Arikunto (2009:67) “Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran diberikan. Penyusunan soal tes pada penelitian ini disesuaikan dengan KTSP mata pelajaran TIK kelas X SMA Negeri 1 Pengkadan Kabupaten Kapuas Hulu.

b. Validitas butir soal

Validitas soal secara keseluruhan adalah tes. Disamping mencari validitas soal perlu juga dicari validitas item. Jika seorang peneliti ingin mengetahui bahwa validitas soal tes misalnya terlalu rendah atau rendah saja, maka selanjutnya ingin mengetahui butir-butir tes apa yang menyebabkan soal secara keseluruhan tersebut tidak valid, maka dicarilah validitas butir soal. Suharsimi Arikunto (2012:90) “validitas item adalah demikian sebuah item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total”.

Sehingga dari definisi dapat ditarik kesimpulan bahwa validitas butir soal adalah suatu teknik yang digunakan oleh peneliti dalam sebuah penelitian untuk mengetahui mengenai

kevalidan suatu soal tes apakah tes tersebut termasuk kedalam golongan rendah, cukup ataupun tinggi.

Rumus yang digunakan adalah *korelasi product moment pearson*.

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

Keterangan :

r_{XY} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y,

→ Dua variabel yang dikorelasikan ($x = X - \bar{X}$ dan $y = Y - \bar{Y}$)

\sum_{xy} = Jumlah perkalian x dan y

x^2 = Kuadrat dari x

y^2 = Kuadrat dari y

(Arikunto, 2006 :70)

Interpretasi terhadap nilai koefisien korelasi r_{xy} digunakan kriteria Nurgana berikut ini:

$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$: sangat tinggi

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$:tinggi

$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$: cukup

$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$: rendah

$r_{XY} \leq 0,20$: sangat rendah

Tabel 3.3

Tabel Hasil Perhitungan Validitasi

No Soal	r_{xy} hitung	Valid/tidak valid
1	0,17	Tidak Valid
2	0,09	Tidak Valid
3	0,21	Valid
4	0,1	Tidak Valid
5	0,25	Valid
6	0,12	Tidak Valid
7	0,12	Tidak Valid
8	0,1	Tidak Valid
9	0,21	Valid
10	0,1	Tidak Valid
11	0,12	Tidak Valid

12	0,12	Tidak Valid
13	0,14	Tidak Valid
14	0,14	Tidak Valid
15	0,17	Tidak Valid
16	0,22	Valid
17	0,14	Tidak Valid
18	0,17	Tidak Valid
19	0,12	Tidak Valid
20	0,14	Tidak Valid
21	0,12	Tidak Valid
22	0,24	Valid
23	0,22	Valid
24	0,21	Valid
25	0,23	Valid
26	0,21	Valid
27	0,12	Tidak Valid
28	0,21	Valid
29	0,21	Valid
30	0,21	Valid
31	0,22	Valid
32	0,21	Valid
33	0,21	Valid
34	0,12	Tidak Valid
35	0,21	Valid
36	0,12	Tidak Valid
37	0,23	Valid
38	0,21	Valid
38	0,21	Valid
40	0,23	Valid

Validitas diperoleh hasil 0,55 dengan demikian soal tes dinyatakan valid dengan tingkat kevalidan **cukup**.

2. Reliabilitas Tes

Tes yang mempunyai reliabilitas berarti tes tersebut mempunyai sifat yang dapat dipercaya sehingga alat tes tersebut dapat dipergunakan. Menurut Jihad dan Haris (2008:180)“Reliabilitas soal merupakan ukuran yang menyatakan tingkat kejegan atau kekonsistenan suatu soal tes”. Untuk

mengukur tingkat keajegan soal ini digunakan perhitungan *Alpha Cronbach*. Rumus yang digunakan dinyatakan dengan:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_1^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_1^2$ = jumlah varian skor tiap-tiap item

σ_1^2 = varian skor total

n = banyak butir soal tiap-tiap item

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

σ_1^2 = varians

$(\sum x)^2$ = kuadrat jumlah skor yang diperoleh siswa

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat skor yang diperoleh siswa

N = jumlah subyek (siswa)

Dengan kriteria reliabilitas r_{11} sebagai berikut :

$r_{11} \leq 0,20$ derajat reliabilitas sangat rendah

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$ derajat reliabilitas rendah

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$ derajat reliabilitas sedang

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$ derajat reliabilitas tinggi

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$ derajat reliabilitas sangat tinggi

Berdasarkan hasil dari perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa koefisien reliabilitas yang diperoleh sebesar $r_{11} = 0,998$ sehingga dapat dinyatakan bahwa hasil belajar berbentuk essay pada penelitian ini memiliki reliabilitas **sangat tinggi** (terlampir).

3. Indeks daya beda

Tes dikatakan tidak memiliki daya pembeda apabila tes tersebut, jika diujikan kepada anak berprestasi tinggi, hasilnya rendah, tetapi bila diberikan kepada anak yang lemah hasilnya lebih tinggi. Atau bila diberikan kepada kedua kategori siswa tersebut sama saja. Dengan demikian, tes yang tidak memiliki daya pembeda, tidak akan menghasilkan gambaran hasil yang sesuai dengan kemampuan siswa yang sebenarnya.

Menurut Sudjana (2012:141) “Analisis daya pembeda mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dengan membedakan siswa yang tergolong mampu dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah”. Berikut rumus untuk menghitung indeks daya beda:

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

Keterangan :

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 pada butir soal yang diolah.

Interpretasi nilai DP mengacu pada Ruseffendi dalam (Jihad dan Haris 2008:181).

0,40 atau lebih = sangat baik

0,30 – 0,39 = cukup baik, mungkin perlu diperbaiki

0,20 – 0,29 = minimum, perlu diperbaiki

0,19 ke bawah = jelek, dibuang atau dirombak

Jihad dan Haris (2008:181).

Tabel 3.4

Tabel Hasil Perhitungan Indeks Daya Beda

NO SOAL	SA	SB	IA	DP	KETERANGAN
1	1	0,6	1	0,4	Cukup
2	1	0,9	1	0,1	Jelek
3	0,8	0,6	1	0,2	Cukup
4	0,9	0,9	1	0	Jelek
5	0,5	0,7	1	-0,2	Jelek
6	0,9	0,7	1	0,2	Cukup
7	0,9	0,9	1	0	Jelek
8	1	0,7	1	0,3	Cukup
9	0,7	0,6	1	0,1	Jelek
10	0,9	0,8	1	0,1	Jelek
11	0,9	0,8	1	0,1	Jelek
12	0,9	0,9	1	0	Jelek
13	0,9	0,7	1	0,2	Cukup
14	0,8	0,7	1	0,1	Jelek
15	0,9	0,7	1	0,2	Cukup
16	0,8	0,5	1	0,3	Cukup
17	1	0,6	1	0,4	Cukup
18	0,9	0,8	1	0,1	Jelek
19	0,9	0,7	1	0,2	Cukup
20	1	0,7	1	0,3	Cukup
21	1	0,8	1	0,2	Cukup
22	0,9	0,4	1	0,5	Baik
23	0,9	0,6	1	0,3	Cukup
24	0,9	0,6	1	0,3	Cukup
25	0,8	0,7	1	0,1	Jelek
26	0,8	0,7	1	0,1	Jelek
27	1	0,8	1	0,2	Cukup
28	1	0,6	1	0,4	Cukup
29	0,8	0,7	1	0,1	Jelek
30	0,9	0,7	1	0,2	Cukup
31	0,8	0,5	1	0,3	Cukup
32	1	0,6	1	0,4	Cukup
33	0,9	0,8	1	0,1	Jelek
34	0,9	0,7	1	0,2	Cukup

35	1	0,6	1	0,4	Cukup
36	1	0,8	1	0,2	Cukup
37	0,9	0,5	1	0,4	Cukup
38	0,9	0,6	1	0,3	Cukup
39	0,9	0,6	1	0,3	Cukup
40	0,8	0,7	1	0,1	Jelek

Berdasarkan hasil perhitungan indeks daya beda, kategori **cukup** (terlampir)

4. Indeks kesukaran

Menurut (Sudjana, 2012:135) “Tingkat kesukaran soal dipandang kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawabnya, bukan dilihat dari sudut guru sebagai membuat soal”. Berikut rumus untuk menghitung indeks kesukaran menurut Jihad dan Haris (2008:182).

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n \text{ maks}}$$

Keterangan :

TK = Tingkat kesukaran

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

n = Jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

maks = skor maksimal soal yang bersangkutan

Kriteria yang digunakan adalah semakin kecil indeks yang diperoleh, makin sulit soal tersebut. Sebaliknya, makin besar indeks yang diperoleh, makin mudah soal tersebut. Berdasarkan kriteria indeks kesukaran soal menurut Sudjana dalam (Jihad dan Haris 2008:182) adalah sebagai berikut :

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

Tabel 3.3

Tabel Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran

No Soal	r_{xy} hitung	Keterangan
1	0,8	Mudah
2	0,9	Mudah
3	0,73	Mudah
4	0,9	Mudah
5	0,6	Sedang
6	0,87	Mudah
7	0,87	Mudah
8	0,8	Mudah
9	0,8	Mudah
10	0,9	Mudah
11	0,87	Mudah
12	0,87	Mudah
13	0,83	Mudah
14	0,83	Mudah
15	0,8	Mudah
16	0,7	Mudah
17	0,83	Mudah
18	0,8	Mudah
19	0,87	Mudah
20	0,83	Mudah
21	0,87	Mudah
22	0,63	Sedang
23	0,77	Mudah
24	0,73	Mudah
25	0,67	Sedang
26	0,8	Mudah
27	0,87	Mudah
28	0,77	Mudah
29	0,73	Mudah
30	0,77	Mudah
31	0,7	Mudah
32	0,83	Mudah
33	0,8	Mudah
34	0,87	Mudah
35	0,8	Mudah
36	0,87	Mudah
37	0,67	Sedang
38	0,77	Mudah

38	0,73	Mudah
40	0,67	Sedang

D. Teknik Analisis Data

Suatu penelitian memerlukan suatu teknik analisis data yang relevan sesuai dengan masalah penelitian yang ada. Berdasarkan masalah penelitian dalam penelitian ini, maka akan digunakan teknik analisis data sebagai berikut:

1. Selanjutnya menjawab sub masalah 1 dan 2 menggunakan rumus rata-rata (*Mean*) menurut Sudjana (2009:109), yaitu:

$$M = \frac{\sum Y}{N}$$

Keterangan:

M = *Mean* (nilai rata-rata)

$\sum Y$ = Jumlah seluruh skor

N = Banyaknya subjek

2. Untuk menjawab sub masalah 3, Terlebih dahulu dilakukan beberapa perhitungan yang mana perhitungan sebagai berikut:
 - a. Sebelum mencari Peningkatan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *the power of two* pada kompetensi dasar melakukan pengaturan *peripheral* siswa kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pengkadan Kabupaten Kapuas Hulu. Dilakukan uji normalitas data *pre-test* dan *post-test*, dengan rumus sebagai berikut:

$$L_h = F(Z) - S(Z)$$

Keterangan :

L_h = Transformasi dari angka ke notasi pada distribusi

$F(z)$ = probabilitas kumulatif normal

$S(z)$ = probabilitas kumulatif empiris, Susetyo,(2010 : 148)

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $L_h \geq L_{tabel}$, berarti tidak berdistribusi normal dan

Jika $L_h \leq L_{tabel}$, berarti berdistribusi normal

- b. Setelah mencari uji normalitas, langkah selanjutnya dilakukan uji homogenitas data, yang dimana untuk mencari homogenitas dengan menggunakan rumus uji fisher, dengan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Sugiyono (2012:204)

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, berarti tidak homogeny

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, berarti homogen

- c. Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan dengan uji – t satu kelompok yang di mana digunakan untuk menguji hipotesis dalam sebuah penelitian, rumus uji – t yang di gunakan adalah sebagai berikut:

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

keterangan :

t = uji - t

Md = rata - rata beda antara tes awal dan tes akhir

d = beda skor antara tes awal dan tes akhir

n = banyaknya subyek, Subana dan Sudrajat, (2000:132)

d. Jika tidak berdistribusi normal dan tidak homogen. maka di gunakan statistik Non-Parametrik yaitu uji wilcoxon dengan rumus sebagai

berikut:

$$z = \frac{T - \mu_t}{\sigma_t} = T - \frac{n(n+1)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Keterangan :

Z = z - skor

T = jumlah jenjang skor

μ_t = rata - rata T

σ_t = varians T

n = banyak subyek

Sugiono, (2012 :137)

Ho ditolak (Ha diterima) jika $j_{hitung} \leq j_{tabel}$ Ho diterima (Ha ditolak)