

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan masalah dan tujuan yang telah dirumuskan, maka metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Menurut Sugiyono (2013:107) “Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan”.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasy Experimental Design* yang merupakan eksperimen yang semu. Alasan peneliti untuk menggunakan bentuk *Quasy Experimental* karena peneliti merasa tidak mungkin mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan serta sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mendapatkan informasi tentang kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan setelah diajarkannya pembelajaran kontekstual pada materi operasi himpunan .

3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one grup pre-test post-test design*. Alasan peneliti menggunakan *one grup pre-test-post-test design* karena peneliti membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan untuk melihat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa. Desain ini dapat digambarkan pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1
Rancangan Penelitian
One Grup Pretest-posstest Design

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	T_1	X_1	T_2

Keterangan:

T_1 = *Pre-test* (tes awal)

X =Perlakuan (*treatment*), yaitu pembelajaran dengan menggunakan pembeajaran kontekstual.

T_2 = *Post-test* (tes akhir)

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013:117). Berdasarkan pendapat tersebut maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di MTs. Darul Falah Pontianak tahun ajaran 2019/2020. Dengan karakteristik peserta didik tidak ada yang pernah tinggal kelas dan belum mempelajari materi operasi himpunan.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2013:118). Dengan kata lain sampel adalah sebagian dari populasi untuk mewakili seluruh populasi. Bila populasi besar, dan penulis tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi bisa karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka penulis menggunakan sampel sebagai bahan penelitian. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representif (mewakili). karena di MTs. Darul Falah hanya terdapat satu kelas VII dengan jumlah

siswa 20 orang maka teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh. Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2013:124).

Pada penelitian ini jumlah populasi sama dengan jumlah sampel maka dapat disebut juga sebagai penelitian populasi. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di MTs. Darul Falah Pontianak.

C. Prosedur Penelitian

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

1. Tahapan Persiapan

- a. Melakukan observasi yaitu melihat pembelajaran yang dilakukan di kelas tempat penelitian.
- b. Mengurus surat izin yang diperlukan, baik dari lembaga maupun dari sekolah yang bersangkutan.
- c. Menyiapkan perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS).
- d. Menyiapkan instrument penelitian berupa soal uji coba
- e. Melakukan validasi isi penelitian yang berupa perangkat pembelajaran dan instrument penelitian yang dibantu oleh validator.
- f. Merevisi hasil validasi.
- g. Melakukan uji coba soal pada kelas VIII di SMP Islam Tazkiyah Pontianak
- h. Menghitung nilai validasi, indeks kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas hasil uji coba soal.
- i. Menyusun *post-test*.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Tes awal (*pre-test*) untuk menilai kemampuan siswa sebelum melaksanakan pembelajaran kontekstual.

- b. Memberikan perlakuan dengan melaksanakan penerapan pembelajaran kontekstual pada kelas eksperimen .
- c. Tes akhir (*post-test*) pada sampel penelitian kelas eksperimen yang telah melaksanakan pembelajaran.

Adapun jadwal pelaksanaan penelitian pada tanggal 19 September sampai dengan 28 September 2019. Secara rinci penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Tempat
Senin / 2 Agustus 2019	07.00 - 07.40	Uji Coba Soal	Kelas VIII SMP Islam Tazkiya
Senin / 7 September 2019	13.00 - 14.30	Pelaksanaan <i>Pre-test</i>	Kelas VII MTs. Darul Falah
Selasa / 8 September 2019	14.00 – 15.00	Pelaksanaan RPP 1	Kelas VII MTs. Darul Falah
Senin / 15 September 2019	13.00 - 14.30	Pelaksanaan RPP 2	Kelas VII MTs. Darul Falah
Selasa /16 September 2019	14.00 – 15.00	Pelaksanaan <i>Post-Test</i>	Kelas VII MTs. Darul Falah

3. Tahap Akhir

- a. Mengolah data yang berasal dari *pre-test* dan *post-test*.
- b. Menganalisis data yang diperoleh dengan uji statistik.
- c. Menyimpulkan hasil pengolahan data sebagai jawaban dari masalah penelitian.

D. Teknik dan Alat Pengumpul Data

1. Teknik Pengumpul Data

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data akan dilakukan dengan menggunakan teknik pengukuran. Menurut Nawawi (2007:133), pengukuran adalah usaha untuk mengetahui keadaan berupa kecerdasan, kecakapan nyata (*achievement*) dalam bidang tertentu. Pengukuran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemberian tes kemampuan komunikasi matematis dalam bentuk tes sebelum dan setelah diterapkan pendekatan pembelajaran kontekstual pada materi operasi himpunan. Cara pengumpulan data menggunakan rubrik penskoran.

2. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Karena dengan menggunakan tes, sumber data dapat diketahui dengan jelas dan pemberian hasilnya akan tetap. Arikunto (2010: 193) menyatakan bahwa “Tes adalah serentetan pertanyaan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok”.

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tertulis berbentuk essay. Soal essay memiliki beberapa kelebihan, seperti yang dikemukakan oleh Arikunto (2010: 193) diantaranya sebagai berikut:

- a. Mudah disiapkan dan disusun.
- b. Tidak memberikan banyak kesempatan kepada siswa untuk berspekulasi atau untung-untungan.
- c. Mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat.
- d. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengutarakan maksudnya dengan menggunakan bahasa dan caranya sendiri.
- e. Dapat diketahui sejauh mana siswa memahami suatu masalah yang ditekankan.

Tes dilakukan sebelum pembelajaran dilakukan (*pre-test*) dan setelah dilakukan pembelajaran (*post-test*) berbentuk uraian kepada siswa mengenai materi operasi himpunan. Tes yang dilakukan sebelum pembelajaran dimaksud untuk mengukur kemampuan awal siswa, sedangkan tes akhir dilakukan untuk mengukur kemampuan siswa setelah diberikan pembelajaran.

Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, digunakan 3 aspek, diantaranya aspek menulis (*written texts*), aspek menggambar (*drawing*), dan aspek ekspresi matematika (*mathematical expression*).

Adapun pemberian skor untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa di sesuaikan dengan penskoran untuk kemampuan komunikasi matematis pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3

Pedoman Penskoran Kemampuan komunikasi Matematis

Skor	Menulis (<i>Written texts</i>)	Menggambar (<i>Drawing</i>)	Ekspresi Matematik (<i>Mathematical Expression</i>)
0	Tidak ada jawaban , walaupun ada hanya meperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar.	Hasil sedikit dari gambar yang benar.	Hanya sedikit dari model matematika yang benar.
2	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar	Melukiskan gambar namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar namun salah dalam mendapatkan solusi

3	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa	Melukis gambar secara benar dan lengkap	Membuat model matematika dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap.
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis	-	-
	Skor maksimal = 4	Skor maksimal = 3	Skor maksimal = 3

Diadaptasi dari Cai, Line, dan Jakabcsin (1996b) dan Ansari (2004) (abdi,2011)

Selanjutnya sebuah tes yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu valid dan reliabel.

1) Validitas

Validitas adalah proses pengukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan (ketetapan sebuah tes. Menurut Arikunto (2010:64) mengukur validitas tes berarti mengukur tingkat ketetapan sebuah tes dalam mengukur apa yang akan diukur. Validitas yang digunakan dalam peneitian ini adalah validitas isi dan validitas empirik.

a) Validitas Isi

Validitas isi suatu alat evaluasi artinya ketetapan alat tersebut ditinjau dari materi yang dievaluasikan, yaitu materi (bahan) yang dipakai sebagai alat evaluasi tersebut juga merupakan sampel *representatif* dari pengetahuan yang harus dikuasai. Menurut Nawawi (2007: 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. Untuk menilai valid atau tidaknya soal tes yang digunakan, soal tes dikonsultasikan kepada 3 (tiga) orang validator, 2 (dua) orang dosen IKIP-PGRI Pontianak yaitu bapak Wandra Irvandi, S.Pd, M.Sc dan ibu Dwi Oktaviana, M.Pd dan 1 (satu) orang guru matematika MTs. Darul Falah Pontianak yaitu bapak Ady Sunarya, S.Pd.

Berdasarkan hasil validasi yang dapat dilihat lampiran 2, maka disajikan tabel data hasil validasi oleh ketiga validator dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4
Data Hasil Validitas Instrumen

Instrumen	Bapak Wandra Irvandi, S.Pd, M.Sc	Ibu Dwi Oktaviana, M.Pd	Bapak Ady Sunarya, S.Pd
Silabus	Valid	Valid	Valid
RPP I dan II	Valid	Valid	Valid
Soal Uji Coba1, 2, 3, 4, 5, dan 6	Valid	Valid	Valid
Lembar Kerja Siswa	Valid	Valid	Valid

Dari data hasil validasi instrumen, secara keseluruhan dinyatakan valid, penilaian ini dilakukan oleh dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran matematika.

b) Validitas Empirik

Selanjutnya digunakan validitas empirik untuk mengetahui tingkat koefisien korelasi agar validitas soal diketahui. Dengan menggunakan tolak ukur eksternal sebagai patokannya, proses pengujiannya dilakukan dengan cara mengkorelasikan skor tes yang akan divalidasi dengan nilai sumatif siswa yang dijadikan kriteria. Semakin tinggi indeks korelasi yang didapat berarti semakin tinggi kesahihan tes tersebut.

Untuk menghitung korelasi (nilai koefisien validitas butir soal) menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar.

Adapun kriteria validitas r_{xy} sebagai berikut :

$$0,80 < r_{XY} \leq 1,00 \text{ (sangat tinggi)}$$

$$0,60 < r_{XY} \leq 0,80 \text{ (tinggi)}$$

$$0,40 < r_{XY} \leq 0,60 \text{ (sedang)}$$

$$0,20 < r_{XY} \leq 0,40 \text{ (rendah)}$$

$$0,00 < r_{XY} \leq 0,20 \text{ (sangat rendah)}$$

(Arikunto, 2013 : 319).

Berdasarkan perhitungan hasil uji coba (lampiran C) dan setelah dihitung menggunakan *Ms.Excel* diperoleh hasil analisis validitas yang tercantum pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5
Validitas Tiap Butir Soal Uji Coba

No. Soal	r_{xy}	Keterangan
1	0,79	Tinggi
2	0,71	Tinggi
3	0,66	Tinggi
4	0,61	Tinggi
5	0,72	Tinggi
6	0,60	Sedang

2) Reliabilitas

Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2013: 100). Untuk mengetahui reliabel tidaknya soal tes yang akan digunakan, maka hasil uji coba soal akan dihitung untuk mengetahui koefisien reliabilitas. Perhitungan reliabilitas tes menggunakan rumus *alpha* karena soal yang digunakan tidak menggunakan skor 0 (nol) dan 1 (satu) untuk tiap butir soal, tetapi skor tiap butir soal lebih dari 1 (satu).

Rumus alpha yang akan digunakan dalam penelitian ini, 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 = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir

σ_t^2 = Varians total

Dengan kriteria reliabilitas (r_{11}) sebagai berikut :

$0,80 \leq r_{11} < 0,100$: sangat tinggi

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

$0,40 \leq r_{11} < 0,60$: cukup / sedang

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

$0,00 \leq r_{11} < 0,20$: tidak reliabel

(Arikunto, 2013: 122)

Dengan menggunakan sebaran data hasil uji coba soal (lampiran C), untuk mempermudah dalam perhitungan digunakan *Ms. Excel* dan dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6
Reliabilitas Tes Uji Coba Soal

No. Soal	Indeks	Kategori
1	0,65	Tinggi
2		
3		
4		
5		
6		

Dengan mengacu pada tabel bantu perhitungan validitas soal (lampiran C) dan dari perhitungan reliabilitas soal (lampiran C), diperoleh korelasi reliabilitasnya adalah 0,65 sehingga dapat dinyatakan bahwa reliabilitas soal tergolong tinggi.

3) Daya Pembeda

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 (lemah prestasinya) (Sudjana, 2009 :141). Maksudnya apakah soal tes tersebut mempunyai daya pembeda yang berarti (signifikan) atau baik, setelah soal tersebut di teskan kepada kelompok yang pandai dan kelompok yang tidak pandai. Untuk menghitung daya pembeda soal, caranya sebagai berikut:

- a) Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah.
- b) Karena soal tes berbentuk *essay* maka untuk menentukan daya pembeda soal ditentukan dengan menggunakan rumus

$$DP = \frac{S_A - S_B}{\frac{1}{2}n. maks}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

S_A = Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

S_B = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

n = Jumlah seluruh siswa

$maks$ = Skor maksimal soal yang bersangkutan

Interpretasi nilai daya pembeda yang digunakan sebagai berikut:

$DP = 0,00$: Sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$: Jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$: Cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$: Baik

$0,70 < DP \leq 1,00$: Sangat baik

(Subana dan Sudrajat, 2005: 135)

Dengan menggunakan sebaran data hasil uji coba soal (lampiran C) dan perhitungan daya pembeda soal dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7
Daya Pembeda Uji Coba Soal

No	N	SA	SB	SA – SB	Daya Pembeda	
					DP	Keterangan
1	36	49	19	30	0,42	Baik
2	36	48	31	17	0,24	Cukup
3	36	45	30	15	0,21	Cukup
4	36	45	27	18	0,25	Cukup
5	36	41	22	19	0,26	Cukup
6	36	36	21	15	0,21	Cukup

4) Indeks Kesukaran

Kualitas soal yang baik, disamping memenuhi validitas dan reliabilitas adalah adanya keseimbangan dari tingkat kesulitan soal tersebut. Suatu soal hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah.

Untuk menentukan indeks tingkat kesukaran soal bentuk uraian menggunakan rumus berikut ini:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n_{maks}} \times 100\%$$

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

Dengan kriteria indeks kesukaran yang digunakan adalah sebagai berikut:

$0 < TK \leq 15$: soal terlalu sukar

$15 < TK \leq 30$: soal sukar

$30 < TK \leq 70$: soal sedang

$70 < TK \leq 100$: soal mudah

$TK=100$: soal terlalu mudah

(Haris dan Jihad, 2013: 182)

Dengan mengacu pada sebaran data hasil uji coba soal (lampiran C) dan dengan menggunakan bantuan *Ms. Excel* (lampiran C), hasil perhitungan uji indeks kesukaran soal dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8
Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal Uji Coba

No	Indeks Kesukaran	
	Indeks	Keterangan
1	0,47	Sedang
2	0,55	Sedang
3	0,69	Sedang
4	0,67	Sedang
5	0,58	Sedang
6	0,53	Sedang

Dari hasil perhitungan uji coba soal di SMP Islam Tazkiyah Pontianak diperoleh informasi yang disajikan pada tabel 3.9 sebagai berikut:

Tabel 3.9
Rangkuman Hasil Perhitungan Tiap Butir Soal Uji Coba

No.Soa l	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	Tinggi	Tinggi	Baik	Sedang	Layak Digunakan
2	Tinggi		Cukup	Sedang	Layak Digunakan
3	Tinggi		Cukup	Sedang	Layak Digunakan
4	Tinggi		Cukup	Sedang	Layak Digunakan
5	Tinggi		Cukup	Sedang	Layak Digunakan

6	Tinggi		Cukup	Sedang	Layak Digunakan
	Sedang		Cukup	Sedang	

Dari hasil rangkuman perhitungan tiap butir soal uji coba semua soal layak digunakan. Soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua soal dalam soal uji coba, diharapkan soal yang digunakan benar-benar dapat mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil tes diolah sesuai dengan langkah-langkah analisis data sebagai berikut:

1. Untuk menjawab sub masalah nomor satu dan dua yaitu untuk mengetahui bagaimana kemampuan komunikasi matematis sebelum dan setelah diberikan pendekatan pembelajaran kontekstual digunakan data statistik deskriptif dengan menentukan nilai hasil belajar siswa yang diperoleh melalui tes. Setelah diperoleh skor siswa, dicari rata-rata skor dan dikonversikan dalam bentuk rata-rata nilai. Adapun tahapannya sebagai berikut:

Memberi skor *pretest* dan *posttest* siswa

- a. Mencari skor rata-rata (\bar{x})

$$\text{Rumus : } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan

\bar{x} = rata-rata skor

$\sum x$ = jumlah skor

n = banyak data

(Darma, dkk, 2020:30)

- b. Mencari Standar Deviasi

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

Keterangan:

SD = Standar Deviasi

N = Banyak data

\bar{x} = Rata-rata

x = Nilai Tengah kelas interval (Subana, 2005:87)

c. Ubah skor tersebut dalam bentuk nilai

Dengan rumus: $N = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$

Dengan kriteria:

0 – 49 tergolong gagal

50 – 59 tergolong kurang

60 – 69 tergolong cukup

70 – 79 tergolong baik

80 – 100 tergolong istimewa

(Samion, 2009:75)

2. Untuk menjawab sub masalah ke tiga yaitu untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pembelajaran kontekstual terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menghitung normalitas data *pre-test* dan *post-test*. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data skor kelas eksperimen dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menentukan taraf signifikan α , dengan $\alpha = 5\%$
- 2) Menentukan X^2 tabel dari daftar nilai $\alpha = 5\%$
- 3) Menentukan kriteria pengujian hipotesis dengan menggunakan uji *liliefors*.

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.

Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal.

- b. Jika data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan analisis menggunakan uji-t dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

Md = mean dari perbedaan antara *pretest* (X) dan *posttest* (Y)

Xd = deviasi masing-masing subjek (d-Md)

$\sum x^2 d$ = jumlah kuadrat deviasi

N = subjek pada sampel

Kriteria pengujian hipotesisi : “Tolak H_0 jika $ct_{hitung} > t_{tabel}$ dalam hal ini H_a diterima”, (Subana dan Sudrajat, 2005:49)

- c. Jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan statistik non paramerik. Adapun uji statistik yang digunakan adalah Uji *Wilcoxon* dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{T - \left[\frac{1}{4N(N+1)} \right]}{\sqrt{\frac{1}{24N(N+1)}}}$$

Keterangan:

N = banyak data yang berubah setelah diberi perlakuan berbeda

T = jumlah rengking dari nilai selisih yang negatif (apabila banyaknya selisih yang positif lebih banyak dari banyaknya selisih yang negatif) / jumlah rengking dari nilai selisih yang positif (apabila banyaknya selisih yang negatif lebih banyak dari banyaknya selisih yang positif)

Kriteria pengujian hipotesis : “ H_0 diterima dan H_a ditolak apabila nilai probabilitas $> 0,05$.

jika H_0 ditolak dan H_a diterima apabila nilai probabilitas $< 0,05$ ”.