

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif menekankan fenomena-fenomena objektif dan dikaji secara kuantitatif. Maksimalisasi objektivitas desain penelitian ini dilakukan dengan menggunakan angka-angka, pengolahan statistik, struktur dan percobaan terkontrol.²⁸

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MTsN 1 Konawe Selatan, JL. KH. Agus Salim Desa Lambusa, kecamatan. Konda, pada siswa kelas VIII semester genap tahun ajaran 2018/2019, yang dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Maret.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi* eksperimen atau eksperimen semu yaitu metode eksperimen yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan.²⁹ Penelitian ini dilakukan pada dua kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*

²⁸ Asep Saepul Hamdi dan E. Baharudin, *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2014), cet. 1, h. 5

²⁹ Amos Neolaka, *Metode Penelitian dan Statistik*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014), cet,1, h. 31

sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok siswayang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Konvensional.

D. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan total dari objek yang akan menjadi bahan penelitian sesuai dengan karakteristik yang diinginkan dalam penelitian.³⁰ Adapun yang menjadi populasi di dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di MTsN 1 Konawe Selatan tahun ajaran 2018/2019, yang terdiri dari lima kelas yaitu VIII.A, VIII.B, VIII.C, dan VIII.D dan VIII.E.

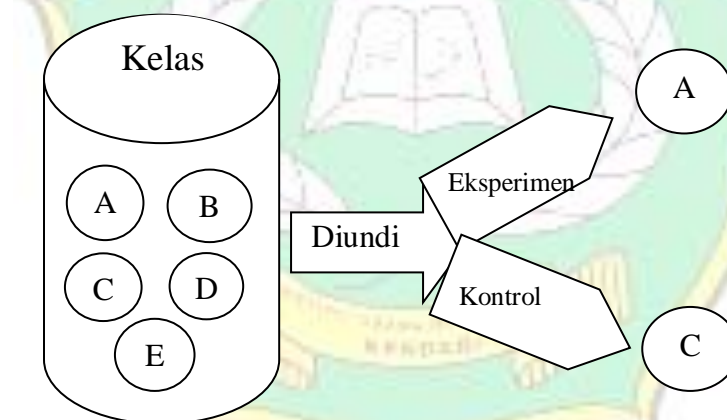
2. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel adalah bagian yang dapat mewakili populasi untuk dijadikan sebagai objek dari penelitian.³¹ Jika populasi besar, maka tentunya peneliti akan sulit menggunakan semua yang ada pada populasi. Misal karena keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga peneliti dapat menggunakan sebagian dari populasi tersebut. Syarat yang paling penting untuk diperhatikan dalam mengambil sampel ada dua macam, yaitu objek yang menjadi sampel jumlahnya harus cukup banyak dan sampel yang dipilih

³⁰ Fathnur Sani K, *Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental*, (Yogyakarta: Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA, 2016), cet.1, h. 34

³¹ Fathnur Sani K, *Metodologi Penelitian...*, h. 36

harus mewakili karakteristik dari populasi penelitian (representasi).³² Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cluster Random Sampling* yaitu pengambilan sampel secara acak dan berkelompok.³³ Teknik ini digunakan untuk memperoleh sampling pada kelas VIII. Pengambilan acak cluster yang unit analisisnya bukan individu tetapi kelompok atau kelas yang terdiri atas sejumlah individu. Berdasarkan pengundian dari populasi sampel yang terpilih adalah rombongan belajar kelas VIII.A dan kelas VIII.C. Pengundian dilakukan kembali, maka terpilih VIII.A sebagai kelas eksperimen dan VIII.C sebagai kelas kontrol.



Gambar 3.1 Teknik Pengambilan Sampel

³² Fathnur Sani K, *Metodologi Penelitian...*, h. 37

³³ Deni Darmawan, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013),

E. Operasionalisasi Variabel

Definisi operasional merupakan batasan ruang lingkup variabel yang akan menjadi bahan penelitian.³⁴ Adapun pembuatan definisi operasional variabel dan nama variabel yang akan diukur dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3.1
Operasionalisasi Variabel

Variabel	Model pembelajaran	Definisi Operasional
X	Model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	Model pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah-masalah matematis yang kontekstual, sebagai konteks bagi siswa untuk belajar dan memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensial dari materi pelajaran. Tahap-tahap model pembelajaran berbasis masalah yaitu; fase pertama orientasi siswa pada masalah; fase kedua, guru mengorganisasi siswa untuk belajar; fase ketiga, guru membimbing penyelidikan individual maupun kelompok; pada fase selanjutnya, siswa mengembangkan dan menyajikan hasil karyanya; Pada fase terakhir, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

³⁴ Fathnur Sani K, *Metodologi Penelitian...*, h. 32

	Model pembelajaran Langsung (<i>Direct Instruction</i>)	Model pembelajaran langsung yaitu model pembelajaran yang lebih berpusat pada guru tapi dengan menjamin siswa dapat terlibat dalam proses pembelajaran dan memahami materi yang diberikan. Langkah-langkah model pembelajaran langsung yaitu penyampaian tujuan dan mempersiapkan peserta didik, mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan, membimbing pelatihan, mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik, dan memberikan latihan dan penerapan konsep.
Y	Kemampuan Koneksi Matematis Siswa	kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan untuk mengaitkan konsep/aturan matematika yang satu dengan yang lainnya, dengan bidang studi lain, atau dengan aplikasi pada dunia nyata. Adapun aspek yang diukur yaitu mengenali dan menggunakan koneksi antar topik matematika, menggunakan matematika dengan keterkaitan di luar matematika (kehidupan sehari-hari), dan koneksi matematika dengan mata pelajaran lain.

F. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

1. Teknik Pengumpulan data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang digunakan sebagai alat bantu yang berupa soal-soal tertulis yang berisikan soal uraian untuk memperoleh nilai hasil kemampuan koneksi matematis siswa sebagai alat ukur penelitian serta mengukur hasil tersebut dengan aturan yang telah ditentukan (sesuai dengan pedoman penskoran).

2. Instrumen Penelitian

Pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik dalam penelitian. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrument penelitian. Jadi, dalam bidang penelitian instrument penelitian adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk memperoleh, mengolah dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari para responden yang dilakukan dengan menggunakan pola ukur yang sama.³⁵ Untuk Instrument tes kemampuan koneksi matematis siswa, disini peneliti mengambil tiga indikator kemampuan koneksi matematis, yaitu koneksi antar konsep matematika, koneksi matematika dengan bidang pelajaran yang lain dan koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari. Sebelum membuat instrumen penelitian, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal yang disesuaikan dengan indikator koneksi matematika pada pokok bahasan Lingkaran,

³⁵ Syofian Siregar, *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), Ed.1, cet.4, h. 75.

kemudian menentukan pedoman penskoran untuk menilai kemampuan koneksi matematis siswa. Adapun kisi-kisi instrument koneksi matematisnya sebagai berikut :

Tabel 3.2
Kisi-kisi Instrumen koneksi matematis

NO	Indikator Koneksi Matematis	Indikator Operasional	No. Soal
1	Koneksi antar konsep matematika	1. Menerapkan konsep unsur-unsur lingkaran dengan mengkoneksikan konsep pythagoras. 2. Menghitung panjang busur lingkaran dengan mengkoneksikan konsep sudut luas dan menggunakan hubungan perbandingan panjang busur dengan perbandingan sudut lingkaran. 3. Menerapkan konsep hubungan sudut pusat dengan sudut keliling dengan mengkoneksikan ukuran sudut siku-siku.	1 2 3
2	Koneksi materi matematika dengan bidang studi lain.	4. Menerapkan konsep keliling lingkaran (roda) dengan jarak dan kecepatan (topic disiplin ilmu fisika) untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.	7,8
3	Koneksi dengan kehidupan sehari-hari	5. Menerapkan konsep keliling lingkaran dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. 6. Menerapkan konsep luas lingkaran dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. 7. Menerapkan konsep keliling dan luas lingkaran dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.	4 5 6

Tabel 3.3
Pedoman penskoran instrument tes Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Skor	Keterangan
4	Dapat membuat koneksi dengan baik , proses pengerjaan (perhitungan) baik, jawaban tepat.
3	Dapat membuat koneksi dengan baik , namun terdapat kesalahan dalam proses perhitungan , jawaban tidak tepat
2	Kurang tepat dalam membuat koneksi, jawaban tepat
1	Kurang tepat dalam membuat koneksi, jawaban tidak tepat
0	Tidak ada jawaban

a) Uji Validitas

Uji Validitas mengacu pada aspek ketepatan dan kecermatan hasil pengukuran.³⁶ Adapun uji validitas yang digunakan untuk mengukur validitas butir soal atau validitas item tes dalam penelitian ini yaitu korelasi *product moment* dengan angka kasar. Langkah-langkah untuk menghitung nilai korelasi (r), sebagai berikut.³⁷

1) Membuat tabel penolong

Data	Skor item (X)	Skor total (Y)	X Y	X ²	Y ²
1	....	.....	.....	....	....
2	....	.....	....	....	....
....
Jumlah (n)	$\Sigma = \dots$	$\Sigma = \dots$	$\Sigma = \dots$	$\Sigma = \dots$	$\Sigma = \dots$

³⁶ Suryani dan Hendryadi, *Metode Riset Kuantitatif: Teori dan Aplikasi Pada Penelitian Bidang Manajemen dan Ekonomi Islam*, (Jakarta: PrenadaMedia Group, 2015), cet 1, h. 144

³⁷ Syofian Siregar, *Statistika Terapan...*, h. 202-203

2) Menghitung nilai

Rumus:

$$r_{hitung} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{hitung} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X = Skor tiap-tiap item masing-masing individu

Y = Skor total untuk masing-masing individu

n = jumlah data (responden)

Setelah diperoleh harga r_{hitung} , dilakukan pengujian validitas dengan membandingkan harga r_{hitung} dengan r_{tabel} . Harga r_{tabel} dapat diperoleh dengan terlebih dahulu menetapkan derajat kebebasannya menggunakan rumus $df = n - 2$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

Kriteria Pengujiannya:

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka soal tersebut valid

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka soal tersebut tidak valid

Sesuai hasil uji coba instrument tes kemampuan koneksi matematis yang dilaksanakan di SMPN 12 Konawe selatan pada siswa kelas IX. Dilihat dari hasil analisis validitas, hasil r yang diperoleh dari perhitungan dibandingkan pada tabel kritis r *product moment* dengan signifikansi 5% dan N sesuai dengan jumlah

responden uji coba tes yaitu 30 orang siswa. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan butir soal tersebut valid. Berdasarkan perhitungan dengan rumus korelasi *product moment*, maka diperoleh soal yang valid adalah soal nomor 1, 2, 4, 6, 7, 8. Adapun yang tidak valid adalah soal nomor 3 dan 5 dan tidak digunakan lagi untuk mengukur Kemampuan koneksi matematis siswa pada saat pengumpulan data penelitian. Hasil uji validitas disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.4
Hasil Uji Validitas Instrument Kemampuan Koneksi Matematis

NO	r_{xy}	r_{tabel} $\alpha = 0,05$ $N = 30$	Kesimpulan
1	0,58	0,36	Valid
2	0,53		Valid
3	0,18		Tidak valid
4	0,43		Valid
5	0,24		Tidak Valid
6	0,81		Valid
7	0,73		Valid
8	0,73		valid

b). Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat ketepatan, ketelitian atau keakuratan sebuah instrument.³⁸ Uji ini dilakukan untuk melihat seberapa reliabel skor-skor yang diperoleh seseorang itu akan menjadi sama jika seseorang itu diperiksa ulang dengan

³⁸ Anak Agung Putu Agung, *Metodologi Penelitian Bisnis*, (Malang: UB Press, 2017), cet 1, h. 51

tes yang sama pada kesempatan berbeda.³⁹ Uji reliabilitas yang digunakan untuk alternatif jawaban yang lebih dari dua (uraian) adalah menggunakan uji *Cronbach's Alpha*. Rumus *Cronbach Alpha* sebagai berikut:⁴⁰

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{V_1^2} \right) \text{ dengan } V_1^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

- r_{11} = Nilai reliabilitas instrumen
- n = Banyak butir pertanyaan atau banyaknya soal
- $\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir/item
- V_1^2 = Varians total
- X = Skor tiap soal
- n = Banyaknya siswa

Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrument ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford (1956) berikut: ⁴¹

- $r_{ii} \leq 0,20$ = Reliabilitas sangat Rendah
- $0,20 < r_{ii} \leq 0,40$ = Reliabilitas rendah
- $0,40 < r_{ii} \leq 0,60$ = Reliabilitas cukup
- $0,60 < r_{ii} \leq 0,90$ = Reliabilitas tinggi
- $0,90 < r_{ii} \leq 1,00$ = Reliabilitas sangat tinggi.

³⁹ Suryani dan Hendryadi, *Metode Riset Kuantitatif...*, h. 134

⁴⁰ Suryani dan Hendryadi, *Metode Riset Kuantitati....*, h. 141

⁴¹ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: PT Refika Aditama, 2015) cet. 1, h. 193

Perhitungan dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach diperoleh bahwa kriteria reliabilitas soal tes yang diuji cobakan bernilai 0,73. Dengan demikian, bahwa taraf kepercayaan dari soal yang dibuat memiliki reliabilitas/taraf kepercayaan tinggi. Dengan demikian, instrument tersebut dinyatakan reliabel untuk digunakan sebagai alat ukur dan memenuhi syarat untuk menjadi alat pengumpul data yang baik dan dapat dipercaya. Hasil uji reliabilitas instrument disajikan pada tabel di bawah ini:

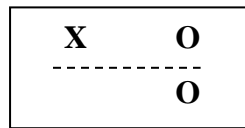
Tabel 3.5
Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Koneksi Matematis

Butir Soal Valid (n)	Jumlah varians ($\sum \sigma^2$)	Varians Total (V_t^2)	Koefisien Reabilitas
6	4,62	11,70	0,73

G. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *The Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*. Pada *Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design* sampel yang diambil, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara acak (random). Walaupun dilakukan pengacakan, pengacakan tersebut tidak dilakukan secara acak murni/acak individual/simple random sampling, mengingat tidak memungkinkannya membentuk kelompok yang baru atau anggota populasi tidak homogen. Desain penelitian sebagai berikut:⁴²

⁴² Karurnia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika...*, 126.



Keterangan:

X = Perlakuan atau treatment yang diberikan (variabel independen)

O = Postes (Variabel dependen yang diobservasi)

Desain ini dilakukan pada dua kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Konvensional.

Setelah kedua kelompok mendapat perlakuan kemudian diberikan tes hasil belajar yang sama. Skor tes tersebut dianalisis untuk menguji hipotesis penelitian sehingga dapat diketahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar kemampuan koneksi matematis antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

H. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis statistika deskriptif dan inferensial. Statistika deskriptif digunakan untuk menggambarkan keadaan data apa adanya berdasarkan statistik sampel. Sedangkan statistika inferensial adalah proses pengambilan kesimpulan berdasarkan data sampel yang lebih sedikit menjadi kesimpulan yang lebih umum untuk sebuah populasi. Penganalisisan dilakukan dengan membandingkan hasil tes kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Dari data yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan statistik dan melakukan perbandingan terhadap dua kelas tersebut untuk mengetahui kontribusi model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan koneksi matematis. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis statistik, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis.

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas data

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui normal tidaknya suatu distribusi data. Hal ini penting diketahui berkaitan dengan ketepatan pemilihan uji statistik yang akan digunakan.⁴³ Maka dari itu sebelum menguji hipotesis penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data. Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan sebagai prasyarat untuk melakukan analisis data. Uji normalitas dilakukan sebelum data diolah berdasarkan model-model penelitian yang diajukan. Uji normalitas data bertujuan untuk mendeteksi distribusi data dalam satu variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Data yang baik dan layak untuk membuktikan model-model penelitian tersebut data distribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-smirnov*.

Langkah-langkah dalam pengujian ini sebagai berikut⁴⁴ :

⁴³ Supardi U.S, *Aplikasi Statistika dalam Penelitian: Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif*, (Jakarta: Ufuk Press, 2012), cet. 1, h. 129

⁴⁴ Roni Amaludin, dalam Arikunto, *Perbandingan kemampuan Komunikasi Matematik siswa yang diajar melalui Pencapaian Model pembelajaran Konsep dan Pembelajaran Konvensional*, Skripsi Universitas Haluoleo, Kendari, 2012, h.38-39

- 1) Data hasil pengamatan variabel Y diurutkan mulai dari yang terkecil sampai data yang terbesar.
- 2) Menentukan proposi distribusi frekuensi setiap data yang sudah diurutkan dan diberi symbol $F_a(Y)$.
- 3) Menghitung nilai Z dengan rumus :

$$Z = \frac{Y - \mu}{\sigma}$$

Dimana :

μ = Skor rata-rata (digunakan \bar{Y})

σ = Standar deviasi (digunakan S_x)

- 4) Menentukan proporsi distribusi frekuensi kumulatif teoritis (luas daerah dibawah kurva normal) dari variabel Y di notasikan $F_e(Y)$.
- 5) Menentukan nilai mutlak dari selisih $F_a(Y)$ dan $F_e(Y)$ yaitu $|F_a(Y) - F_e(Y)|$
- 6) Membandingkan nilai $D_{maks} = maks|F_a(Y) - F_e(Y)|$, dengan $D_{tabel} = \frac{1,36}{\sqrt{n}}$ jika $n > 35$, diamana n banyaknya sampel.
- 7) Kreteria untuk pengambilan keputu san
 - i. Jika $D_{maks} \leq D_{tabel}$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
 - ii. Jika $D_{maks} > D_{tabel}$, maka data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen. Untuk menguji homogenitas varians maka dilakukan uji *Levene*. Adapun hipotesis untuk uji ini adalah:⁴⁵

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (Kedua kelompok populasi memiliki varians yang homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua populasi memiliki varians yang tidak homogen)

Untuk menghitung nilai statistik uji *Levene* rumus yang digunakan adalah:

$$F = \frac{SS_b}{SS_w}$$

Keterangan:

SS_b = jumlah kuadrat antar kelompok

SS_w = jumlah kuadrat dalam kelompok

Dengan

$$SS_b = \frac{(\sum X)^2}{n_{tot}} - \frac{\sum X_{tot}^2}{n_{tot}} \quad \text{dan} \quad SS_w = \frac{\sum x^2_{tot} - \frac{(\sum X)^2}{n_{tot}}}{n_{tot} - n_{k-1}}$$

Dengan kriteria pengujian adalah jika nilai signifikan lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis nol diterima.

⁴⁵ Abdurrahmat Fathoni, *Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2013), h. 8

2. Pengujian Hipotesis Statistik

Uji hipotesis penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada kelas eksperimen yang dalam kegiatan pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada kelas kontrol yang dalam kegiatan pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional. Untuk itu setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, maka dapat dilakukan uji hipotesis. Pada penelitian ini, hipotesis statistik diuji dengan menggunakan uji t.

Rumus uji t untuk varians homogen dan varians tidak homogen sebagai berikut:

- a. Jika data populasi berdistribusi normal dan mempunyai varians yang sama (homogen) maka selanjutnya akan dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji t :⁴⁶

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S_{gab} \sqrt{\left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)}}$$

Dimana,

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{n_A + n_B - 2}}$$

⁴⁶ Supardi U.S, *Aplikasi Statistika dalam Penelitian ...*, h. 321-322

Keterangan:

\bar{X}_A = Rerata skor kelompok eksperimen

\bar{X}_B = Rerata skor kelompok kontrol

n_A = Banyaknya sampel kelompok eksperimen

n_B = Banyaknya sampel kelompok kontrol

S_A^2 = Varians kelompok eksperimen

S_B^2 = Varians kelompok kontrol

Untuk pengujian hipotesis, selanjutnya t_{hitung} di atas dibandingkan dengan nilai dari tabel distribusi t (t_{tabel}) cara penentuan nilai (t_{tabel}) didasarkan pada taraf nilai signifikansi tertentu (misal ($\alpha = 0,05$) dan $dk = n_A + n_B - 2$)

Kriteria pengujian hipotesis:

Terima H_0 , jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

Tolak H_0 , jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

b. Jika data populasi berdistribusi normal dan mempunyai varians yang berbeda (tidak homogen) maka *uji-t* yang digunakan.⁴⁷

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \text{ dengan } db = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

⁴⁷ Kadir, *Statistika: untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial*, (Jakarta: Rosemata Sampurna, 2010), h. 201.

Keterangan:

\bar{X}_1 : rata-rata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : rata-rata kelompok kontrol

n_1 : banyaknya data kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya data kelompok kontrol

s_1 : varians data kelompok eksperimen

s_2 : varians data kelompok kontrol

Kriteria pengujian:

H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

c. Rumus uji kesamaan dua rata-rata jika tidak normal

Namun apabila rata-rata skor *posttest*, dan skor *n-gain* kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi tidak normal, maka untuk menguji perbedaan dua rata-rata menggunakan analisis non parametik tipe *Mann-Whitney U* dengan menggunakan rumus Uji z:⁴⁸

$$Z_{hitung} = \frac{U - E(U)}{\sqrt{Var(U)}}$$

Dimana untuk mencari nilai Z_{hitung} terlebih dahulu menghitung nilai-nilai berikut:

⁴⁸ Syofian Siregar, *Statistika...*, h. 293-294

a) Nilai U

Nilai U_{hitung} yang dipilih ialah nilai U_{hitung} yang terkecil diantara U_1 dan U_2 .

Rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_2$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_1$$

Keterangan:

R_1 = Jumlah peringkat sampel pertama

R_2 = Jumlah peringkat sampel ke dua .

n_1 = Jumlah sampel 1

n_2 = Jumlah sampel 2

b) Nilai E(U)

$$E(U) = \frac{n_1 n_2}{2}$$

c) Nilai Var (U)

$$Var (U) = \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 1)}{12}$$

d) Kaidah Pengujian:

Jika: $Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$, maka tidak ada perbedaan.

$Z_{hitung} > Z_{tabel}$, maka ada perbedaan.