

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan pendekatan

Jenis penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian lapangan (*field research*) yang bersifat deskriptif yaitu yang menggambarkan apa adanya kenyataan faktual yang ditemukan dilapangan. Sedangkan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif yaitu penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan atau gambaran umum tentang suatu fenomena atau gejala yang dilandasi pada teori, asumsi atau andaian, dalam hal ini dapat diartikan sebagai pola pikir yang menunjukkan hubungan antara variable-variabel yang akan diteliti, sekaligus mencerminkan jenis dan jumlah rumusan masalah yang perlu dijawab melalui penelitian, teori yang digunakan adalah untuk merumuskan hipotesis, dan Teknik analisis statistic yang hendak digunakan.¹ Menurut Syaifuddin Azhar, “penelitian dengan pendekatan kuantitatif menekankan pada data-data numerical (angka) yang diolah dengan metode statistic.²

¹ Hamid Darmadi, *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial* (Bandung, 2014). H. 17.

² Sugiyono, *Metode penelitian*, (Jakarta,2016,). h.5.

1. Metode dan desain penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Menurut Nazir, metode eksperimen adalah observasi dibawah kondisi buatan dan diatur oleh si peneliti, penelitian eksperimen adalah penelitian yang dikendalikan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya control.³ Metode penelitian eksperimen dapat diartikan juga sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

Quasi experiment atau eksperimen semu, yaitu suatu desain eksperimen yang memungkinkan peneliti mengendalikan variable sebanyak mungkin dari situasi yang ada. Desain ini tidak mengendalikan secara penuh seperti pada eksperimen sebenarnya, namun peneliti ont memperhitungkan variable apa saja yang tak mungkin dikendalikan, sumber-sumber kesasatan mana saja yang mungkin ada dalam menginterpretasi hasil penelitian.⁴

Menurut sugiyono, *quasi experimental* adalah penelitian yang mempunyai kelompok control tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol ontrol-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Sedangkan bentuk desain eksperimen ini merupakan pengembangan dari *true experimental design*.⁵ Bentuk *quasi experimental design* yang dipilih adalah *the non-equivalent*

³ Sugiyono, *Metode Penelitian* (Jakarta, 2017), h. 74.

⁴ Kasiram, *Metodologi Penelitian Refleksi Penembanga Pemahaman dan Penguasaan Metodologi Penelitian* (UIN, 2016). H. 214.

⁵ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 6.

*posstest-only control group design*⁶. Design ini menggunakan dua kelompok yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelompok pertama akan diberikan perlakuan (X) yang disebut dengan kelompok eksperimen dan kelompok lain yang tidak diberi perlakuan dengan kelompok⁷ kontrol (Y).

B. Desain Pengukuran

Dalam rangka mempermudah tahap analisis data bab IV, maka diperlukan suatu variable yang akan di ukur dalam penelitian ini, yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi lingkaran yang diperoleh dari hasil belajar siswa. Adapun desain pengukuran adalah sebagai berikut :

Cara pengukuran kemampuan komunikasi matematis siswa dilihat dari hasil belajar, dengan menghitung skor per indikator pada setiap butir soal dan menghitung nilai akhir dengan menggunakan rumus:

1. Skor Per Indikator
 - a. Menghitung skor perindikator pada tes akhir dengan acuan pedoman penskoran yang telah ditetapkan. Pedoman penskoran terdapat pada lampiran.
 - b. Menjumlahkan skor perindikator ke-I pada setiap butir soal.
 - c. Menghitung skor perindikator kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan rumus:

⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Universitas Pendidikan Ganesha, 2013), h. 173.

menggunakan rumus dari Usman dan Setiawati yaitu dengan rumus:

$$N = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Keterangan: N = nilai akhir.⁸

- d. Setelah mendapat skor perindikator kemampuan komunikasi matematis siswa perindikator, dilakukan pemberian kategori perindikator kemampuan komunikasi matematis.

Tabel II Rubik Pedoman penskoran komunikasi matematis siswa⁹

Aspek komunikasi matematis	Indikator komunikasi matematis	Skor	Keterangan
<i>Drawing</i>	Menyatakan suatu situasi dengan gambar atau grafik	0	Tidak ada gambar
		1	Membuat gambar dari apa yang diketahui saja
		2	Membuat gambar dari apa yang ditanya saja
		3	Membuat gambar secara lengkap dan benar
<i>Written</i>	Menjelaskan ide atau situasi dari gambar atau grafik yang diberikan dengan kata-kata sendiri dalam tulisan	0	Tidak ada jawaban
		1	Penjelasan yang diberikan tidak terkait
		2	Penjelasan secara matematis terkait, namun hanya sedikit yang benar
		3	Penjelasan secara matematis terkait dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan Bahasa

⁸ Winastuti Subandi, *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar* (Bandung: PT Remaja Rosda Karya 2013), h. 136.

⁹ Agi Nugraha, skripsi: “*Pembelajaran Matematika Melalui Metode Personalized System Of Intruction (PSI) untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa Smp*”, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2013), h. 15

Aspek komunikasi matematis	Indikator kemampuan komunikasi	skor	keterangan
		4	Menjelaskan secara matematis terkait dan jelas serta tersusun secara logis
<i>Mathematical Expression</i>	Menyatakan suatu situasi ke dalam model matematika	0	Tidak ada jawaban
		1	Tidak membuat model dengan benar, namun benar dalam mendapatkan Solusi
		2	Membuat model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi
		3	Membuat model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan Solusi secara lengkap dan benar
Total skor		10	

Selanjutnya nilai yang didapat akan diproses dengan uji statistik untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan dari hasil belajar kelas yang akan diteliti yang akan dijelaskan secara terperinci pada Teknik analisis data.

1. Hasil pembelajaran siswa

Hasil siswa pada saat pembelajaran dikumpulkan melalui observasi. Untuk mengukur aktivitas siswa dalam penelitian ini menggunakan *rating scale*. *Rating scale* adalah alat pengumpulan data yang digunakan dalam observasi untuk menjelaskan, menggolongkan, menilai individual.

Teknik yang digunakan untuk mengukur hasil pembelajaran siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan metode TAI dan Time Token adalah Teknik mencari rata-rata jawaban siswa untuk setiap kategori, menggunakan rumus: $M = \frac{\sum fX}{N}$

M = Mean (rata-rata nilai dari setiap pertanyaan)

$\sum fX$ = jumlah hasil perkalian frekuensi (f) setiap alternatif jawaban dengan nilai dari jawaban (x)

N = hasil perkalian dari jumlah sampel dan nilai tertinggi dari alternatif jawaban.¹⁰

presentasi sebagai berikut:

$$p = \frac{f}{N} \times 100\%$$

p = presentasi yang dicari

f = frekuensi yang sedang dicari persentasinya

N = jumlah frekuensi (banyak siswa)¹¹

Tabel II. Interpretasi Kemampuan Komunikasi Matematis.¹²

Nilai	Kualifikasi
80 – 100	Baik sekali
65 – < 80	Baik
55 – < 65	Cukup
40 – < 55	Kurang
0 – < 40	Gagal

¹⁰Wayan Nurkencana dan Sunartana, *Evaluasi Hasil Belajar* (Surabaya: Usaha Nasional, 1990), h. 174.

¹¹Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada), H. 81

¹²Raudatul Jannah, Skripsi: “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Ditinjau dari Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Materi Segi Empat di Kelas VII MTs Sullamul KhairTeluk Kepayang Tahun Pelajaran 2016/2017” (Banjarmasin UIN Antasari, 2017). H. 190

2. Respon siswa

Untuk menemukan respon siswa, maka digunakan angket yang akan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing sebagai uji kelayakan dari instrument dalam penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah model skala likert.

Skala likert digunakan untuk mengukur sikap atau suatu perilaku. Pernyataan pada angket respon ini memiliki kategori positif dan negative. Skala model ini dengan kategori respon pada umumnya terdiri dari lima pernyataan yaitu: sangat setuju sekali, sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju.

Dalam penelitian ini terdapat sebanyak 14 item yang terdiri dari 7 pernyataan positif dan 6 pernyataan negative. Kriteria penelitian angket dirangkum pada table berikut. Terdapat di lampiran XIV.

Respon siswa dianalisis dengan melihat presentasi dari respon siswa presentasi ini dapat diitung dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

p = presentase respon siswa

f = frekuensi siswa yang dicari presentasinya

N = banyaknya siswa yang mengisi angket.¹³

Tabel III. Interpretasi Hasil Perhitungan Angket Respon Siswa.¹⁴

Presentase	Kategori
$80 \leq M \leq 100$	Sangat baik
$66 \leq M \leq 79,99$	Baik
$56 \leq M \leq 65,99$	Cukup
$40 \leq M \leq 55,99$	Kurang

C. Populasi, Sampel, dan Sampling Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang ditentukan. Jadi populasi berhubungan dengan data, bukan factor manusianya.¹⁵ Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.¹⁶ Populasi di sini maksudnya bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang

¹³ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2010), h. 40.

¹⁴ Jakni, *Metodologi Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 107

¹⁵ N Wahyono, *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan Teori-Aplikasi*, (Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2015), h. 116.

¹⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 117.

dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu.

Populasi dalam penelitian ini adalah:

- a. Populasi target pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII yang berjumlah siswa SMP Negeri 23 Banjarmasin.

Tabel I. Populasi Kelas VIII

Kelas	Jumlah
VIII A	30
VIII B	29
VIII C	29
VIII D	30
VIII E	30
VIII F	30
VIII G	30
Total	208

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.¹⁷ Adapun Jumlah sampel eksperimen adalah kelas VIII B 29 siswa dan sampel kontrol jumlah Kelas VIII C 29 siswa. penentuan sampel ini dilakukan dengan menggunakan teknik *sampling purposive*, yaitu, teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu¹⁸ untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak oleh peneliti, alasan pemilihan sampel penelitian ini adalah siswa yang tidak jauh berbeda dalam belajar

¹⁷ Jakni, *Metodologi Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 77.

¹⁸ *Ibid.*, h. 87.

matematika dilihat dari nilai harian siswa dan ulangan harian. Misalnya bahwa kedua kelas tersebut memiliki karakteristik yang relative homogen dari segi kemampuan akhir setelah dilakukan posttest.

D. Data dan sumber data

1. Data

Data yang akan digali dalam penelitian ini dipusatkan pada dua jenis data sebagai berikut:

a. Data Pokok

Data yang berkenaan dengan hasil belajar matematika pada materi lingkaran Kelas VIII SMP Negeri 23 Banjarmasin.

b. Data Penunjang

Data penunjang yaitu data tentang latar belakang lokasi penelitian yang meliputi sejarah singkat berdirinya SMP Negeri 23 Banjarmasin, keadaan siswa, guru dan karyawan, sarana dan prasarana sekolah serta jadwal belajar.

1. Sumber Data

Dalam rangka pengumpulan data yang diperlukan pada kegiatan penelitian ini, maka yang menjadi sumber datanya adalah:

- a. Responden, yaitu siswa kelas VIII SMP Negeri 23 Banjarmasin yang telah ditetapkan sebagai sampel penelitian.

- b. Informan, yaitu kepala sekolah, guru matematika yang mengajar dikelas VIII dan staf usaha SMP Negeri 23 Banjarmasin.
- c. Dokumen, yaitu semua catatan atau arsip yang memuat data-data atau informasi yang mendukung dalam penelitian baik yang berasal dari guru maupun tata usaha.

E. Teknik pengumpulan data

Untuk menggali data dan mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, penulis menggunakan Teknik yaitu:

1. Tes

Tes adalah seperangkat tugas yang harus dikerjakan atau sejumlah pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa untuk mengukur tingkat pemahaman dan penugasan terhadap cakupan materi yang dipersyaratkan dan sesuai tujuan pengajaran tertentu.¹⁹ Dalam penelitian ini tes hanya digunakan saat *posttest*. Jenis tes yang digunakan adalah tertulis dalam bentuk essay/uraian.

a. Penyusunan Instrumen Tes

Penyusunan instrument tes memperhatikan beberapa hal, yaitu:

- 1) Soal mengacu pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan,
- 2) Sesuai dengan tujuan Pendidikan,

¹⁹ Hamzah B. Uno dan Satria Koni, *Assement Penelitian* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 3.

- 3) Penelitian dilihat dari aspek kognitif siswa,
 - 4) Teknik penilaian menggunakan tes tertulis dengan bentuk instrumen uraian.
- b. Pengujian Instrumen Tes

Uji coba instrumen dilakukan dilakukan untuk mengetahui apakah instrument yang disusun merupakan instrument yang baik untuk penelitian. Instrument dikatakan baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu valid dan reliabel. Apabila instrument telah diuji validitas dan realibilitasnya, maka diketahui butir-butir yang sah digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Instrument yang tidak valid dan tidak reliabel akan digugurkan.

1) Uji validitas Instrumen Tes

Uji validitas digunakan untuk mendapatkan tingkat kevalidan suatu instrument agar mendapatkan ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada objek data yang dapat dikumpulkan peneliti. Valid berarti instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang sebenarnya diukur. Penelitian ini menguji uji validitas yang dilakukan dengan analisis butir. Pengujian validitas instrument digunakan Teknik korelasi product moment dari Karl Pearson, sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto (2013:213). Untuk menentukan validitas butir soal digunakan korelasi *product moment* dengan angka kasar, dengan rumus sebagai berikut:²⁰

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

²⁰ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 146

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi *product moment*

N = Jumlah siswa

X = Skor item soal

Y = Skor total siswa.

Harga r_{xy} perhitungan dibandingkan dengan r pada tabel harga kritik product moment dengan taraf signifikansi 5% jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka butir soal tersebut valid.

2) Uji Reliabilitas

Menurut Sugiyono, "instrument yang reliabel adalah instrument yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama".²¹ Reliabilitas adalah ketepatan atau kebenaran alat tersebut dalam menilai yang dinilai.²²

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

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrument

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varian skor tiap butir

σ_i^2 = Varian total

n = Jumlah butir soal

²¹ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 121

²² *Ibid.*, h. 106.

Harga r_{11} hasil perhitungan kemudian dibandingkan dengan harga r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Jika $r_{11} \geq r_{tabel}$, maka soal tersebut dikatakan reliabel.

3) Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat Kesukaran Soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dengan indeks. Indeks ini biasanya dinyatakan proporsi yang besarnya antara 0,00 sampai dengan 1,00. Semakin besar indeks tingkat kesukaraan berarti soal tersebut semakin mudah. Untuk menghitung tingkat kesukaran soal bentuk uraian, dapat digunakan Langkah-langkah sebagai berikut.²³

- a) Menghitung rata-rata skor untuk setiap butir soal dengan rumus:

$$rata - rata = \frac{jumlah\ skor\ peserta\ didik\ setiap\ soal}{jumlah\ peserta\ didik}$$

- b) Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$tingkat\ kesukaran = \frac{rata - rata}{skor\ maksimal\ tiap\ soal}$$

- c) Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria sebagai berikut:

Nilai	Kategori
0,00 – 0,030	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

- d) Membuat penafsiran tingkat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien tingkat kesukaran.

4.) Daya pembeda

²³A Asrul, *Evaluasi Pembelajaran*, 2015, h. 134.

Daya pembeda soal adalah indeks yang menunjukkan tingkat kemampuan butir soal membedakan kelompok yang berprestasi tinggi (kelompok atas) dari kelompok berprestasi rendah (kelompok rendah) diantara peserta tes.²⁴ Indeks daya pembeda biasanya dinyatakan dengan proporsi. Semakin tinggi proporsi itu, maka semakin baik soal tersebut untuk membedakan antara siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai. Untuk menguji daya pembeda, dapat ditempuh Langkah-langkah sebagai berikut:²⁵

- a. Mengurutkan jumlah skor total tiap siswa,
- b. Mengurutkan skor total mulai dari skor terbesar sampai skor terkecil,
- c. Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah,
- d. Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok,
- e. Menghitung daya pembeda soal dengan rumus:

$$D_p = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{skor maksimal}}$$

Keterangan $D_p = \text{daya pembeda}$

$\bar{X}KA = \text{rata - rata kelompok atas}$

$\bar{X}KB = \text{rata - rata kelompok bawah}$

- f. Membandingkan daya pembeda dengan kriteria sebagai berikut:

Nilai	Kategori
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

²⁴ L Idrus, *Sistem Evaluasi Pembelajaran*, (Bone, 2019), h. 103.

²⁵ *Ibid.*, h. 103.

d. Angket

Angket menurut Sugiyono kuesioner atau angket merupakan salah satu Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.²⁶ Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pelajaran matematika dan terhadap pembelajaran matematika dengan metode TAI dan Time Token pada materi bilangan ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

e. Wawancara

Wawancara merupakan Teknik pengumpulan data pada saat melakukan studi pendahuluan untuk menentukan permasalahan yang harus diteliti dan ingin mengetahui hal-hal yang lebih mendalam.²⁷ Teknik ini digunakan untuk memperoleh data yang belum sepenuhnya dapat terkumpul melalui observasi, yaitu tanya jawab langsung dengan informan berdasarkan pedoman wawancara, yang dapat digali melalui Teknik ini adalah informasi untuk memperoleh data penunjang berupa profil dan sejarah singkat SMP Negeri 3 Banjarmasin, serta keadaan sarana dan prasarana yang dimiliki.

f. Dokumentasi

Menurut Suharsimi Arikunto metode dokumentasi adalah mencari data berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, agenda, dan sebagainya. Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan mendapatkan jumlah siswa

²⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2014). H. 199

²⁷ *Ibid*, h. 194

yang menjadi populasi.²⁸ Teknik ini digunakan untuk menelaah berkas-berkas atau catatan-catatan penting yang berkaitan dengan data yang diperlukan.

F. Teknik analisis data *statistic deskriptif* dan *statistic inferensial*

Analisis data yang digunakan adalah *statistic deskriptif* dan *statistic inferensial*. *Statistic deskriptif* adalah statistic yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu statistic hasil penelitian, tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas.²⁹ *Statistic deskriptif* yang digunakan dalam penelitian ini adalah cara perhitungan *mean*, *standar deviasi*, *varians* dan cara penyajian data berupa diagram batang.

Adapun *statistic inferensial* adalah statistic yang digunakan untuk menganalisis data dan sampel dan hasilnya akan digeneralisasikan (inferensialkan) untuk populasi di mana sampel di ambil.³⁰ *Statistic inferensial* yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji t, uji t digunakan apabila data berdistribusi normal dan homogen, Sebelum melakukan uji tersebut terlebih dahulu dilakukan perhitungan statistika sebagai berikut:

1. *Statistic deskriptif*
 - a. Rata-rata

²⁸*Ibid*, h. 274.

²⁹ Sugiyono, , h. 21.

³⁰*Ibid*, h. 23

Menurut sudjana, untuk menentukan kualifikasi hasil belajar yang dicapai oleh siswa dapat diketahui melalui rata-rata yang dirumuskan dengan:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

\bar{x} = nilai rata-rata (mean)

$\sum f_i x_i$ = jumlah hasil perkalian antara masing-masing data dengan frekuensinya

$\sum f_i$ = jumlah data.³¹

b. Standar deviasi

Standar deviasi atau simpangan baku sampel digunakan dalam menghitung nilai z_i pada uji normalitas.

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

s = standar deviasi

\bar{x} = nilai rata-rata (mean)

$\sum f_i$ = jumlah frekuensi data ke- i , yang mana $i = 1, 2, 3, \dots$

n = banyaknya data

x_i = data ke- i , yang mana $i = 1, 2, 3, \dots$ ³²

³¹ N Nuryadi, *Metode Statistika* (Bandung, 2017), h. 67.

³² *Ibid.*, h. 95.

c. Varians

Menurut sugiyono, untuk menghitung variansi digunakan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

s^2 = varians sampel

x_i = data ke-i, yang mana $i = 1, 2, 3, \dots$

\bar{x} = nilai rata-rata (mean)

n = banyak data

1. Statistic inferensial

a. Uji normalitas

Pengujian normalitas data hasil menggunakan uji kolmogrov-smirnov, dilakukan dengan Langkah-langkah sebagai berikut.

1) Perumusan hipotesis

h_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

h_1 : sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

2) Data diurutkan dari yang terkecil ke yang terbesar

3) Menentukan komulatif proporsi kp 4) Data ditransformasikan ke skor baku: $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{SD}$ 5) Menentukan luas kurva z_i (z- table)6) Menentukan a_1 dan a_2

a_2 : selisih z - tabel dan kp pada batas atas ($a_2 = Absolut (kp - ztab)$)

a_1 : selisih Z -tabel dan kp pada batas bawah ($a_1 = \text{Absolut} (a_2 - \frac{f_i}{n})$)

7) Nilai mutlak maksimum dari a_1 dan a_2 dinotasikan dengan d_0

8) Menentukan harga D -tabel (Wayne W. Daniel, (930:571)

9) Kriteria pengujian

Jika $D_0 \leq D - \text{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $D_0 > D - \text{tabel}$ maka H_0 ditolak

10) Kesimpulan

$D_0 \leq D - \text{tabel}$: sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

$D_0 \geq D - \text{tabel}$: sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.³³

b. Uji homogenitas

Setelah data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua data itu homogen atau tidak. Teknik menguji homogenitas adalah *test of homogeneity of variances* dengan *uji levene statistic*. Berikut disajikan Langkah-langkah uji *levene* untuk menguji kesamaan variansi p perlakuan:

1) Merumuskan hipotesis

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_p^2$ (semua perlakuan memiliki variansi yang sama)

$H_a: \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2$ dimana $i \neq j$ dan $i, j = 1, 2, \dots, p$

³³ Kadir, *Statistika Terapan (Konsep, Contoh dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam penelitian)* (Jakarta: Rajawali Pers, 2015), h. 147-148.

(minimal ada satu perlakuan yang memiliki variansi berbeda dari yang lainnya)

2) Menentukan tingkat signifikan σ atau tingkat kepercayaan $((1 - a) \neq 100\%$

3) Menentukan nilai kritis atau daerah penolakan H_0

H_0 tidak ditolak apabila $F_{hitung} \leq F_{(p-1)(N-p),a}$ dan H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{(p-1)(N-p),a}$, dimana $F_{hitung} \leq F_{(p-1)(N-p),a}$ diperoleh dari table distribusi F.

4) Menghitung statistic uji

$$f(w) = \frac{(n-p) \sum_{i=1}^p N_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(p-1) \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^{n_i} (z_{ij} - \bar{z}_i)^2}$$

Dengan Z_{ij} dapat mengikuti salah satu dari formula berikut:

a) $Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$, dimana adalah rata-rata dari perlakuan ke- i .

b) $Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$, dimana adalah median dari perlakuan ke- i .

c) $Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$, dimana adalah 10% *trimmed mean* dari perlakuan ke- i .

5) Kesimpulan: keputusan menolak atau menerima H_0 dilakukan setelah membandingkan nilai hasil perhitungan statistic uji dengan nilai kritis. Jika nilai statistic uji berada dalam daerah penolakan, maka H_0 ditolak.³⁴

c. Uji t

³⁴Muhammad Farhan Quadratullah, *Statistika Terapan (Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi dengan SPSS)*, (Yogyakarta: Andi, 2014), h. 355-365.

Uji perbandingan yaitu uji t dua sampel digunakan untuk membandingkan (membedakan) apakah kedua data (variable) tersebut sama atau berbeda. Adapun Langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut ini.

- a. Menghitung nilai rata-rata (\bar{x}) dan varians (s^2) setiap sampel:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \text{ dan } s^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- b. Menghitung harga t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

n_1 = jumlah data pertama (kelas eksperimen)

n_2 = jumlah data kedua (kelas control)

\bar{x}_1 = nilai rata-rata hitung data pertama

\bar{x}_2 = nilai rata-rata hitung data kedua

s_1^2 = variansi data pertama

s_2^2 = variansi data kedua

- c. Menentukan nilai t pada table distribusi t dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $d_k = (n_1 + n_2 - 2)$
- d. Menentukan kriteria pengujian jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.³⁵

³⁵ Sudjana, h.239-240

1. Membuat kesimpulan

Tolak H_0 jika $U \leq U_{kritis}$ dan H_0 jika $U > U_{kritis}$

Jika ukuran sampel lebih besar dari 20, maka distribusi sampling U menurut *mann whitney* akan mendekati distribusi normal dengan rata-rata dan standar error:

$$\mu u = \frac{n_1 n_2}{2} \quad \text{dan} \quad \sigma U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 2)}{12}}$$

Sehingga variable norma; standarnya dirumuskan:

$$z = \frac{u - \mu U}{\sigma U} = \frac{u - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 2)}{12}}} \quad (\text{adalah transformasike uji-Z}).^{36}$$

³⁶ Kadir, h. 490-491.