

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Sugiyono (2017: 72) menyatakan metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Metode eksperimen dalam penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional dan model pembelajaran kooperatif tipe *think-talk-walk* (TTW) dalam materi bilangan bulat di kelas VII SMP Yakhalusti Pontianak.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu atau *quasi experimental design*. Menurut Sugiyono (2017: 114) *Quasi Experimental Design* mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Di dalam penelitian ini peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas kontrol diberikan perlakuan dengan model pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *think-talk-write* (TTW). Bentuk ini digunakan untuk mengetahui lebih baik kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol dan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen. Bentuk ini dipilih dikarenakan pada kenyataannya sulit untuk mendapatkan kelompok eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Posttest Only Control Group Design* yaitu terdapat dua kelompok dipilih secara random, kemudian diberikan perlakuan dan *posttest* untuk dapat mengetahui hasil kemampuan komunikasi matematis siswa pada masing-masing aspek di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan bentuk rancangan penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan *Posttest Control Only Design*

Kelas	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X	T
Kontrol	Y	T

Keterangan:

- X : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *think-talk-write* (TTW)
- Y : Perlakuan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional
- T : *Posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa pada masing-masing kelas

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Sugiyono (2017: 80) menyatakan populasi adalah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdapat objek/subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan akan ditarik kesimpulan untuk dapat dijadikan sebagai sumber data dalam suatu penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di kelas VII SMP Yakhalusti Pontianak tahun ajaran 2023/2024 yang berjumlah 52 siswa dengan jumlah 2 kelas yaitu kelas VII A dan VII B.

2. Sampel Penelitian

Sugiyono (2017: 81) menyatakan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas yang tetap menjadi sampel dalam penelitian ini. Untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dilakukan uji homogenitas pada dua kelas tersebut dengan uji F . Data yang digunakan untuk dilakukan uji F adalah data nilai ulangan harian. Dengan demikian kemampuan siswa dari dua kelas tersebut bersifat homogen, ini dibuktikan dengan dilakukan uji homogenitas dengan uji F . Berdasarkan perhitungan (lampiran D.6) diperbolehkan dari $F = 1,22$ dan $F_{tabel} = 1,9643$, sehingga $F < F_{tabel}$ atau $1,22 < 1,9643$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa varians dari populasi penelitian ini adalah homogen.

Setelah dinyatakan homogen maka pengambilan sampel akan menggunakan sampling jenuh. Menurut Sugiyono (2017: 124) sampling jenuh merupakan sebuah teknik pengambilan atau pengumpulan sampel pada suatu populasi, bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel dalam penelitian. Dalam penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dilakukan melalui pengundian. Hal ini dilakukan dengan cara mengkode dari setiap kelas dan akan menuliskan dalam suatu gulungan kertas kecil lalu akan mengambil secara acak sehingga terbentuklah kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol.

C. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini adalah teknik pengukuran yang merupakan suatu proses kegiatan yang mempunyai tujuan dalam menemukan hasil nilai suatu besaran yang dapat berbentuk angka. Menurut Nawawi (Wijaya dan Afrilianto, 2018: 55) menyatakan teknik pengukuran adalah suatu usaha untuk

mengetahui suatu keadaan berupa kecerdasan, kecakapan nyata (*achievement*) dalam bidang tertentu. Teknik pengukuran yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah pemberian tes akhir (*post-test*) yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bilangan bulat. Salah satu kegiatan yang dimaksud adalah pemberian tes penelitian berbentuk dalam tes *essay*, untuk menghitung hasil tes peneliti menggunakan pengukuran dengan memberikan skor pada setiap butir soal yang akan dijawab benar sesuai tabel penskoran dari kunci jawaban. Setelah diperbolehkan hasil tes, maka siswa akan diberikan nilai dengan perhitungan sebagai berikut:

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

2. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes soal kemampuan komunikasi matematis siswa. Sudaryono dkk (2013: 40) menyatakan secara umum tes diartikan sebagai alat yang digunakan untuk mengukur pengetahuan atau penguasaan objek ukur terhadap seperangkat konten atau materi tertentu. Tes juga merupakan sebuah kumpulan pertanyaan yang memiliki fungsi untuk dapat mengukur aspek psikologi tertentu. Dan peneliti menggunakan tes uraian dimana tes uraiannya berjumlah lima soal. Rapopo dkk (2019: 100) menyatakan tes essay (uraian) adalah tes yang disusun dalam bentuk pertanyaan terstruktur dan peserta didik menyusun, mengorganisasikan sendiri jawaban tiap pertanyaan itu dengan bahasa sendiri. Tes uraian adalah tes yang menuntun siswa untuk dapat mengorganisasikan dan menyatakan jawabannya menurut kata sendiri. Dalam penelitian tes ini digunakan untuk mengetahui lebih baik kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional dan model pembelajaran kooperatif tipe *think-talk-write* (TTW).

Persyaratan pokok bagi setiap tes adalah validitas dan reliabilitas. Dalam pembuatan soal berdasarkan kisi-kisi soal yang telah disusun. Sebelum dilakukan tes, instrument akan diuji coba untuk dapat mengetahui validitas, indeks kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas. Adapun juga prosedur dalam menyusun tes dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Membuat kisi-kisi soal tes

Tujuan dalam melakukan penyusunan kisi-kisi adalah untuk dapat menentukan ruang lingkup dan juga dapat sebagai petunjuk dalam menulis soal. Kisi-kisi yang baik harus dapat memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- 1) Kisi-kisi harus dapat menyesuaikan isi silabus atau kurikulum atau materi yang telah diajarkan secara tepat.
- 2) Komponennya diuraikan secara jelas dan mudah untuk dipahami.
- 3) Materi yang hendak ditanyakan dapat dibuatkan soalnya.

b) Penyusunan butir soal

Penyusunan butir soal berpedoman pada kurikulum 2013 dan buku pendukung matematika SMP kelas VII. Dalam penyusunan butir soal langkah yang akan ditempuh adalah membuat kisi-kisi yang digunakan sebagai acuan untuk memuat standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, aspek penilaian dan nomor soal tes.

D. Uji Keabsahan Instrumen

Menurut Sugiyono (2017: 222) menyatakan Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Di Dalam penelitian ini instrumen-instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel dalam ilmu alam sudah banyak tersedia dan telah teruji validitas, dan reliabilitasnya.

1. Uji Validitas

Validasi merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan suatu. Menurut Arikunto (2013: 211) suatu instrumen dikatakan valid atau sah manakala mempunyai tingkat validitas yang tinggi mampu mengukur apa yang digunakan dan dapat mengungkapkan data dan variabel yang diteliti secara tepat penelitian, untuk melihat apakah instrumen layak digunakan atau tidak, instrumen harus diuji terlebih dahulu dan dianalisis apakah instrumen penelitian memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Validitas Isi

Validitas isi merupakan suatu alat evaluasi yang artinya ketepatan alat tersebut ditinjau dari segi materi yang akan dievaluasikan, yaitu materi (bahan) yang akan dipakai sebagai alat evaluasi tersebut juga merupakan sampel yang mewakili dari pengetahuan yang harus dikuasai. Sugiyono (2017: 182) menyatakan pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diajarkan. Validitas ini dilakukan dengan meminta pertimbangan dari 1 (satu) orang guru SMP Yakkhalusti Pontianak yaitu Ibu Septiana Dian Purnama S.Pd selaku guru matematika SMP Yakkhalusti Pontianak, dan 2 (dua) orang dosen IKIP-PGRI Pontianak yaitu Ibu Utin Desy Susianty, M.Pd dan Bapak Wandra Irvandi S.Pd, M.Sc yang mampu di bidang untuk menjadi validator. Untuk keperluan dalam validitas isi para penilai akan diberikan seperangkat instrumen dan perangkat pembelajaran, setelah itu para penilai akan diminta untuk menyatakan penilaian validitas setiap butir soal dalam dua pilihan, yaitu valid dan tidak valid serta komentar dan saran jika terjadi kesalahan di dalam seperangkat instrumen dan perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi di perolehlah hasil validitas yang menyatakan bahwa seperangkat

instrumen dan perangkat pembelajaran adalah valid/layak digunakan (lampiran B.4, B.5, B.7, B.8, B.10, dan B.11)

b) Validitas Butir Soal

Arikunto (2013: 90) menyatakan validitas butir soal merupakan validitas yang diukur dengan besaran yang menggunakan instrumen sebagai suatu kesatuan (keseluruhan butir) sebagai kriteria untuk menentukan validitas item atau butir suatu instrumen dengan menggunakan hasil ukur instrumen tersebut. Untuk menguji validitas butir soal dapat digunakan jenis statistika korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy}	= Koefisien korelasi tiap item
n	= Jumlah Subyek
$\sum XI$	= Jumlah skor item
$\sum Yi$	= Jumlah skor total (seluruh item)

Dengan patokan koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

0,8 – 1	: sangat tinggi
0,6 – 0,799	: tinggi
0,4 – 0,599	: cukup
0,2 – 0,399	: rendah
0 – 0,199	: sangat rendah (tidak valid)

Di dalam penelitian ini butir soal akan dikatakan valid jika memenuhi kriteria minimal cukup (0,4 – 0,599).

Rianse (Ramanda, 2014: 56)

Berdasarkan tabel perhitungan validitas butir soal dan setelah dihitung dengan korelasi *Product Moment* diperoleh hasil analisis validitas tiap soal yang dicantumkan pada tabel sebagai berikut: (untuk data selengkapnya di lampiran C-4).

Tabel 3. 2 Hasil Validitas Butir Soal

No Soal	r_{xy}	Keterangan
1	0,56	Cukup
2	0,61	Tinggi
3	0,85	Sangat Tinggi
4	0,49	Cukup
5	0,71	Tinggi
6	0,81	Sangat Tinggi

Dari perhitungan diatas bahwa validitas dalam butir soal no 1 dan 4 tergolong cukup, butir soal no 2 dan 5 tergolong tinggi dan butir soal no 3 dan 6 tergolong sangat tinggi. Menurut rianse (ramanda, 2014: 56) dalam penelitian ini, butir soal yang dikatakan valid jika mempunyai kriteria minimal sedang yaitu pada rentang 0,4 – 0,599.

2. Daya Pembeda

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2018: 217-218) daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dengan siswa berkemampuan rendah. Di dalam daya pembeda satu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan pada butir soal untuk dapat membedakan antara siswa yang bisa menjawab soal dengan tepat dan siswa yang tidak bisa menjawab soal. Berikut tabel kriteria daya pembeda sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Kriteria Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

Lestari Dan Yudhanegara (2018: 217-218)

Dalam menganalisis daya pembeda, pada penelitian ini menggunakan rumus di bawah sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda butir soal
 \bar{X}_A = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas
 \bar{X}_B = rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah
 SMI = skor maksimal ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

Lestari Dan Yudhanegara (2018: 217-218)

Soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang memiliki kriteria daya pembeda dengan kategori cukup, baik, dan sangat baik oleh sebab itu, soal dalam kategori tersebut sudah dapat memberikan hasil tes yang mencerminkan adanya perbedaan kemampuan yang terdapat pada siswa. Dengan mengacu pada hasil uji coba soal (lampiran C-3) dan hasil perhitungan daya pembeda soal (lampiran C-5) dan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Hasil Daya Pembeda Butir Soal

No Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,26	Cukup
2	0,42	Baik
3	0,33	Cukup
4	0,16	Buruk
5	0,47	Baik
6	0,34	Cukup

Dari soal yang telah dilakukan uji coba, terlihat pada tabel diatas tersebut bahwa soal nomor 3 memiliki daya pembeda buruk, soal nomor 1, 3, dan 6 memiliki daya pembeda cukup dan soal nomor 2 dan 5 memiliki daya pembeda baik.

3. Indeks Kesukaran

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2018: 223-224) indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Indeks kesukaran dan daya pembedaan memiliki hubungan yang erat, hal ini terlihat jika soal yang akan diberi terlalu sulit atau terlalu mudah bagi siswa, maka daya pembedanya menjadi buruk karena siswa kelompok bawah dan siswa kelompok atas akan bisa menjawab soal tersebut dengan tepat atau tidak. Dan di dalam hal

ini dapat mengakibatkan butir soal tidak mampu membedakan siswa berdasarkan kemampuannya.

Tabel 3.5 Kriteria Interpretasikan Indeks Kesukaran

IK	Interpretasikan Indeks Kesukaran
IK= 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
IK=1,00	Terlalu Mudah

Lestari Dan Yudhanegara (2018: 223-224)

Pada penelitian ini, untuk menentukan tingkat kesukaran menggunakan rumus

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

Keterangan:

IK = indeks kesukaran butir soal
 \bar{x} = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal
 SMI = skor maksimum ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

Lestari Dan Yudhanegara (2018: 223-224)

Dengan mengacu pada hasil uji coba soal (lampiran C-3) dan hasil perhitungan daya pembeda soal (lampiran C-6) dan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.6 Hasil Indeks Kesukaran Butir Soal

Nomor soal	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	0,45	Sedang
2	0,43	Sedang
3	0,30	Sedang
4	0,39	Sedang
5	0,57	Sedang
6	0,54	Sedang

Dari hasil soal yang telah diuji cobakan, terlihat pada tabel diatas tersebut bahwa soal nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 memiliki tingkat kesukaran sedang.

4. Uji Reliabilitas

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2018: 206) menyatakan reliabilitas suatu instrumen adalah kekonsistenan suatu instrumen apabila diberikan pada subjek yang sama baik oleh orang, waktu, dan tempat yang berbeda namun memiliki hasil yang sama atau relatif sama. Di dalam penelitian ini reliabilitas tes yang berbentuk uraian (*essay*) dapat dikatakan reliabel apabila hasil-hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan, dan tes yang digunakan berbentuk uraian (*essay*) sehingga reliabilitas tes 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 = koefisien reliabilitas

n = banyak butir soal

σ_i^2 = varians skor butir soal ke-i

σ_t^2 = varian skor total

Lestari Dan Yudhanegara (2018: 206)

Untuk rumus variansi adalah:

Untuk subjek $n \leq 30$

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$$

Untuk subjek $n > 30$

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

Keterangan:

σ^2 = variansi

$\sum x^2$ = jumlah siswa

n = jumlah kuadrat skor peroleh siswa

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

Lestari Dan Yudhanegara (2018: 206)

Tabel 3. 7 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tepat/sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Tepat/baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup tepat/cukup baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Tidak tepat/buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat tidak tepat/sangat buruk

Lestari Dan Yudhanegara (2018: 206)

Dengan demikian menggunakan rumus Alpha maka diperolehlah reliabilitas soal 0,74 yang tergolong dalam kategori tinggi (untuk data selengkapnya di lampiran C-7). Berdasarkan hasil perhitungan uji coba soal di SMP Koperasi Pontianak diperolehlah pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Hasil Uji Coba Soal

No	Validitas	Reliabilitas	Daya pembeda	Indeks kesukaran	Keterangan
1	Cukup	Tinggi	Cukup	Sedang	Layal digunakan
2	Tinggi		Baik	Sedang	Layak digunakan
3	Sangat Tinggi		Cukup	Sedang	Layak digunakan
4	Cukup		Buruk	Sedang	Tidak layak digunakan
5	Tinggi		Baik	Sedang	Layak digunakan
6	Sangat Tinggi		Cukup	Sedang	Layak digunakan

Dari tabel hasil uji coba soal diatas, maka peneliti akan mengambil soal nomor 1, 2, 3, 5, dan 6 untuk digunakan dalam penelitian, karena memiliki validitas yang sangat tinggi, daya pembeda baik dan indeks kesukaran sedang. (Lampiran B.4)

E. Prosedur Penelitian

Sebelum melakukan penelitian tersebut peneliti sudah terlebih dahulu melakukan langkah-langkah ataupun prosedur dalam penelitian sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a) Mengurus surat izin untuk melakukan penelitian yang dilakukan oleh IKIP-PGRI Pontianak yang diajukan untuk pengambilan data.
- b) Melakukan observasi di SMP Yakhalusti Pontianak untuk menetapkan subjek dan waktu perlakuan dilaksanakan.
- c) Membuat instrumen penelitian yaitu soal *post-test*.
- d) Menyiapkan perangkat pembelajaran yaitu, berupa modul pembelajaran.
- e) Melaksanakan validasi isi dengan memintakan bantuan validator untuk memvalidasikan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang telah peneliti buat.
- f) Melakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian berdasarkan hasil validasi ahli.
- g) Melaksanakan uji coba soal tes.
- h) Menganalisis data hasil uji coba instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan

- a) Mempersiapkan sampel penelitian.
- b) Memberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *think-talk-write* (TTW) pada kelas eksperimen yang dilakukan oleh peneliti.
- c) Memberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol yang dilakukan oleh guru matematika SMP Yakhalusti Pontianak.
- d) Melakukan tes akhir (*post-test*) untuk dapat mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa.

Tabel 3.9 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Tanggal Perlakuan	
		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Perlakuan I	Senin, 25 September 2023	Senin, 25 September 2023
2	Perlakuan II	Selasa, 26 September 2023	Kamis, 28 September 2023
3	<i>Post-tes</i>	Senin, 02 Oktober 2023	Senin, 02 Oktober 2023

3. Tahap Akhir

- a) Mengolah data yang berasal dari hasil tes akhir (*post-test*).
- b) Menganalisis dan mendeskripsikan hasil data yang diperoleh dari siswa kelas VII SMP Yakhalusti Pontianak.
- c) Membuatkan kesimpulan untuk dapat menjawab rumusan masalah pada penelitian ini.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan suatu proses untuk mencari dan menyusun secara sistematis data yang dapat diperoleh dari hasil observasi, untuk dapat menentukan jawaban dari sumber masalah penelitian tersebut. Menurut Sugiyono (2017 : 244) teknik analisis data yang digunakan sudah jelas, yaitu diarahkan untuk menjawab rumusan masalah atau menguji hipotesis yang telah dirumuskan dalam proposal. Salah satu tujuan dilakukan analisis data adalah untuk dapat meningkatkan kualitas hasil penelitian, yaitu apakah hasil dapat diterima karena telah didukung oleh data statistik yang memadai dan menghasilkan kesimpulan dalam penelitian ini. Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan dalam uraiannya sebelumnya, dan diperlukan pengolah data dengan perhitungan statistik terhadap data kuantitatif yang diperoleh dari tes yang telah dilakukan oleh peneliti. Rumus yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk dapat menjawab sub masalah pertama dan kedua dapat digunakan dengan rumus rata-rata sebagai berikut:

$$\underline{x} = \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata
 $\sum x$ = Jumlah skor
 n = Jumlah siswa

Setelah mendapatkan rata-rata akan diubah ke dalam bentuk nilai rata-rata dengan rumus sebagai berikut:

$$Nilai = \frac{\text{rata-rata skor}}{\text{total dari skor keseluruhan}} \times 100$$

Dari rata-rata yang diperoleh, dibuatlah kriteria penilaian. Kriteria penilaian dalam penelitian ini sebagai berikut:

80 – 100 = sangat baik
 66 – 79 = baik
 56 – 65 = cukup
 46 – 55 = kurang
 0 – 45 = gagal

Sudijono,A. (Afandi dan Irawan 2013: 24)

2. Jika kedua kelompok sebaran datanya berdistribusi normal dan juga kedua varians kelompok data itu homogen, maka akan dilanjutkan dengan uji keseimbangan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

a) Hipotesis

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang sama)

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2$ (siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang berbeda)

b) Taraf signifikan (α) = 0,05

c) Statistik uji yang digunakan

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_1}}} \sim t(n_1 + n_2 - 2)$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

- t : harga statistik yang diuji $t \sim t(n_1 + n_2 - 2)$
 \bar{X}_1 : rata-rata nilai kemampuan kelas eksperimen
 \bar{X}_2 : rata-rata nilai kemampuan kelas kontrol
 s_1^2 : variansi dari kelas eksperimen
 s_2^2 : variansi dari kelas kontrol
 n_1 : cacah anggota kelas eksperimen
 n_2 : cacah anggota kelas kontrol
 S_p^2 : variansi gabungan
 sp : standar deviasi

d) Daerah Kritis

$$DK = \left\{ t < -t^{\frac{\alpha}{2}}; n_1 + n_2 - 2 \text{ atau } t < t^{\frac{\alpha}{2}}; n_1 + n_2 \right\}$$

e) Keputusan Uji

H_0 diterima jika $t_{obs} \notin DK$ dan jika H_1 ditolak jika $t_{obs} \in DK$.

f) Kesimpulan

3. Untuk dapat menjawab sub masalah ketiga yaitu untuk mengetahui perbandingan kemampuan kelas eksperimen dan kelas kontrol maka akan dilakukan uji- t dengan syarat data harus berdistribusi normal dan juga homogen. Adapun beberapa langkah-langkah sebagai berikut:

a) Menskorkan hasil dari tes

Untuk mencari skor hasil tes adalah soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis yang disusun melalui tes urai (*essay*).

b) Mencari rata-rata skor dari tes akhir (*post-tes*) dari seluruh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

- \bar{x} = Rata-rata
 $\sum x$ = Jumlah skor
 n = Jumlah siswa

c) Mencari standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f_i \cdot x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i - 1}}$$

Keterangan:

SD = standar deviasi

f_i = banyaknya data

x_i = nilai tengah (setiap interval kelas)

d) Uji Normalitas

Menurut Darma dkk (2019 : 118) menyatakan tujuan dari dilakukan uji normalitas tentu saja untuk mengetahui apakah satu variabel berdistribusi normal atau tidak. Normal dalam arti memiliki distribusi data yang normal dengan dasar dari patokan distribusi normal dari data terhadap mean dan standar deviasi yang sama. Jadi, uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal dan juga melakukan perbandingan antara data yang peneliti miliki dengan data berdistribusi normal yang memiliki mean dan standar deviasi yang sama dengan peneliti. Di dalam penelitian ini untuk uji normalitas peneliti menggunakan metode Uji Lilliefors. Adapun rumus metode lilliefors sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2) Tingkat signifikan : $\alpha = 0,05$

3) Statistik uji

$L : \text{Maks } |f_{(z_i)} - s_{(z_i)}|$

Tabel 3. 10 Uji Lilliefors

No	Z_i	$z_1 = \frac{x_1 - \bar{x}}{s}$	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1					
2					

4) Daerah kritis

DK = $\{L > L_{a:n}\}$ dengan n adalah ukuran dari sampel.

5) Keputusan uji

H_0 diterima jika $L_{obs} < L_{tabel}$

6) Kesimpulan

e) Uji Homogenitas

Jika data tersebut berdistribusi normal maka bisa dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Menurut Darma dkk (2019: 125) homogenitas untuk mengetahui taraf kesamaan/kehomogenan (uniform) suatu kelompok dalam penyebarannya. Biasanya digunakan sebagai langkah dasar untuk menentukan teknik sampling yang digunakan dalam suatu penelitian untuk mengambil sampel dari suatu populasi. Tujuan dilakukan uji homogenitas adalah untuk dapat mengetahui variansi-variansi dari dua kelompok sama atau berbeda. Oleh karena itu, dalam penelitian ini uji homogenitas yang digunakan adalah uji-F. Adapun langkah-langkah dalam uji homogenitas varians sebagai berikut:

1) Mencari nilai F pada data

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

Hal yang perlu untuk diperhatikan jika nilai numerator (pembilang) / denominator (penyebut) tidak terdapat pada tabel F, maka untuk dapat mengetahui nilai dari tabel tersebut dapat menggunakan dengan cara mencari interpolasinya sebagai berikut:

$$F_{(\infty)}\left(\frac{\text{numerator}}{\text{denominator}}\right) = Na - \left\{\left(\frac{a}{b}\right) x(Na - Nb)\right\}$$

Keterangan:

Na = nilai tabel (interval atas)

Nb = nilai tabel (interval bawah)

a = interval atas – db terbesar

b = interval bawah – db terkecil

2) Menentukan derajat bebasan (db)

$db_1 = n_1 - 1$ (derajat kebebasan dari pembilang)

$db_2 = n_2 - 1$ (derajat kebebasan dari penyebut)

Untuk menentukan F tabel menggunakan taraf kesalahan $\alpha = 5\%$ atau 0,05

$$F_{tabel} = dk_1 dk_2$$

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka kedua variansi tidak homogen dan

jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka kedua variansi bersifat homogen.

f) Jika kedua kelompok sebaran datanya berdistribusi normal dan juga kedua varians kelompok data itu homogen, maka akan dilanjutkan dengan uji- t melalui langkah langkah sebagai berikut:

1) Mencari deviasi standar gabungan (dsg) yang memiliki rumus sebagai berikut:

$$Dsg = \sqrt{\frac{(n_1-1)V_1 + (n_2-1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

n_1 = banyak data kelompok 1

n_2 = banyak data kelompok 2

V_1 = varians data kelompok 1 $(Sd_1)^2$

V_2 = varians data kelompok 2 $(Sd_2)^2$

2) Menentukan t hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot S_1^2 + (n_2 - 1) \cdot S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata kelompok satu

\bar{X}_2 = rata-rata kelompok dua

n_1 = jumlah sampel kelompok satu

n_2 = jumlah sampel kelompok dua

S_1^2 = varians kelompok satu

S_2^2 = varians kelompok dua

3) Menentukan derajat kebebasan (db) dengan rumus sebagai berikut:

$$db = n_1 + n_2 - 2$$

4) Menentukan t_{tabel}

Hipotesis satu ekor, $t_{tabel} = t_{(1-\alpha), (db)}$ dan hipotesis dua ekor,

$$t_{tabel} = t_{\left(\frac{\alpha}{2}\right), (db)}$$

5) Pengujian dalam hipotesis

Kriteria dalam pengujian hipotesisnya adalah sebagai berikut:

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

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

g) Darma dkk (2019: 140) menyatakan jika kedua data berdistribusi normal tetapi variansnya tidak homogen, maka akan dianalisis menggunakan Uji-*t separated varians*. Dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata skor kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata skor kelas kontrol

n_1 = jumlah data kelas eksperimen

n_2 = jumlah data kelas kontrol

S_1^2 = varians kelas eksperimen

S_2^2 = varians kelas kontrol

Dengan kriteria uji sebagai berikut:

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan jika H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq$

t_{tabel} . Darma dkk (2019: 141) menyatakan petunjuk untuk memilih uji *t* sebagai berikut:

1) Bila jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$ dan varians homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) maka dapat menggunakan rumus *t-test*, baik untuk *separated* maupun varian gabungan. Dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

- 2) Bila $n_1 \neq n_2$ dan varian homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) maka rumus yang digunakan adalah rumus *t-test* untuk varian gabungan. Dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- 3) Bila $n_1 = n_2$ dan varian tidak homogen ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) maka rumus yang digunakan adalah rumus *t-test*, baik untuk *separated* maupun varian gabungan. Dengan $dk = n_1 - 1$ atau $n_2 - 1$
- h) Jika ternyata salah satu atau kedua kelompok tidak berdistribusi normal, maka langkah untuk selanjutnya menggunakan statistik nonparametrik yaitu dengan menggunakan uji U Mann-Whitney. Menurut Darma dkk (2019: 158) menyatakan kegunaan U-tes ini digunakan untuk menguji signifikan hipotesis komparatif dua sampel independen. Langkah-langkah dalam uji U Mann-Whitney sebagai berikut:

- 1) Menentukan besar dari sampel yaitu n_1 dan n_2
 - n_1 = jumlah sampel pada kelas kontrol
 - n_2 = jumlah sampel pada kelas eksperimen
- 2) Menentukan daftar rangking

Tabel 3.11 Daftar Rangking

Sekolah Tidak Favorit	Skor Kualitas	Peringkat	Sekolah Favorit	Skor Kualitas	Peringkat

- 3) Menentukan U masing-masing dari sampel dengan menggunakan rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

Keterangan:

- n_1 = jumlah sampel satu
- n_2 = jumlah sampel dua
- U_1 = nilai U sampel satu
- U_2 = nilai U sampel dua

R_1 = jumlah rangking pada sampel n_1

R_2 = jumlah rangking pada sampel n_2

4) Pilihlah nilai U yang terkecil dari U_1 dan U_2

5) Menentukan Mean Eu

$$Eu = \frac{n_1 n_2}{2}$$

6) Menentukan standar deviasi U dengan menggunakan rumus

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{(n_1)(n_2)(n_1+n_2+1)}{12}}$$

7) Menghitung Z hitung menggunakan rumus

$$Z_{hitung} = \frac{U+Eu}{\sigma_u}$$

8) Menentukan Z tabel

9) Menentukan hipotesis dengan menggunakan kriteria:

H_0 ditolak jika $Z_{hitung} \geq t_{tabel}$ dan jika H_0 diterima

jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$.