

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap Tahun Pelajaran 2024/2025 di SMK Tritech Informatika Medan yang bertempat di Jl. Bhayangkara No. 484, Indra Kasih, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara 20221.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Hasbi (2022) populasi adalah kelompok yang terdiri dari seluruh orang yang menjadi sasaran pemanfaatan temuan peneliti. Menurut Jaya (2019) populasi adalah kelompok yang memungkinkan akan menjadi objek untuk melaksanakan praktik penelitian. Singkatnya, populasi merupakan konsep umum yang diperoleh dari hasil penelitian.

Populasi pada penelitian ini adalah kelas XI di SMK Tritech Informatika Medan. Keseluruhan kelas berjumlah 10 kelas. Populasi penelitian ditampilkan dengan bentuk tabel berikut:

Tabel 3.1 Populasi Penelitian di SMK Tritech Informatika Medan

Kelas	Pembagian Kelas	Jumlah Siswa/Siswi
XI	DKV EXC 1	25 Siswa
	DKV REG 1	26 Siswa
	DKV REG 2	25Siswa
	RPL 1	27 Siswa
	RPL 2	26 Siswa
	AKUTANSI	23 Siswa
	PBS	9 Siswa
	TKJ EXC	26 Siswa
	TR 1	25 Siswa

	TR 2	27 Siswa
Total Siswa		239 Siswa/Siswi

3.2.2 Sampel

Sampel penelitian adalah perwakilan dari kelompok populasi yang ditentukan sebagai objek yang akan diuji oleh peneliti (Hasbi, 2022). Sampel juga bisa diartikan sebagai sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi yang sebelumnya sudah ditentukan. Penentuan sampel dilakukan jika populasi penelitian terlalu besar dan peneliti memiliki keterbatasan dalam mempelajari semua yang ada pada populasi (Jaya, 2019). Pada penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik acak. Menurut Jaya (2019) teknik ini adalah teknik yang pengambilan sampelnya dipilih secara tanpa memperdulikan strata dalam populasinya. Pemilihan boleh dilakukan dengan undian ataupun dengan komputer. Peneliti mengundi populasi dengan menggunakan aplikasi "*Spin The Wheel*". Aplikasi ini akan memilih kelas secara random sesuai pemberhentian roda. Setelah melakukan pengundian kelas, terpilihlah 2 kelas yang akan menjadi sampel dalam penelitian.

Sampel pada penelitian ini merupakan perwakilan dari populasi penelitian yaitu kelas XI SMK Tritech Informatika Medan. 1 kelas akan dijadikan menjadi kelas kontrol, sedangkan kelas lainnya akan dijadi kkelas eksperimen. Sampel penelitian ditampilkan dengan bentuk tabel berikut :

Tabel 3.2 Sampel Penelitian Di SMK Tritech Informatika Medan

Kelas	Pembagian Kelas	Jumlah Siswa	Jenis Kelas
XI	TKJ EXC	26 Siswa	Kelas Kontrol
	RPL 1	27 Siswa	Kelas Eksprimen

3.3 Metode dan Prosedur Penelitian

3.3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu pendekatan yang bertujuan untuk memperoleh pengetahuan atau memecahkan suatu masalah yang ditemui dalam penelitian. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah suatu sarana untuk memperoleh pengetahuan atau memecahkan suatu masalah yang dirancang secara cermat dan dikumpulkan secara sistematis serta disajikan dalam bentuk numerik. Dalam penelitian kuantitatif, yang terpenting adalah antara variabel penelitian dengan pengujian hipotesis yang diajukan (Nasehudin & Gozali, 2012).

Penelitian kuantitatif yang akan digunakan peneliti adalah penelitian kuantitatif eksperimen. Pada kesempatan ini, jenis eksperimen yang digunakan adalah *quasi-experiment* (eksperimen semu). Hal ini bertujuan agar membantu peneliti atas keterbatasan peneliti dalam mengontrol seluruh variabel luar yang ditakutkan akan mempengaruhi pelaksanaan eksperimen dan menangani keterbatasan waktu penelitian (Payadnya & Jayantika, 2018).

Dalam eksperimen semu (*quasi-experiment*) penelitian ini, skema rencana yang dilakukan ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.3 Skema RencanaEksperimen semu

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksprimen	0 ₁	X	0 ₂
Kontrol	0 ₃	-	0 ₄

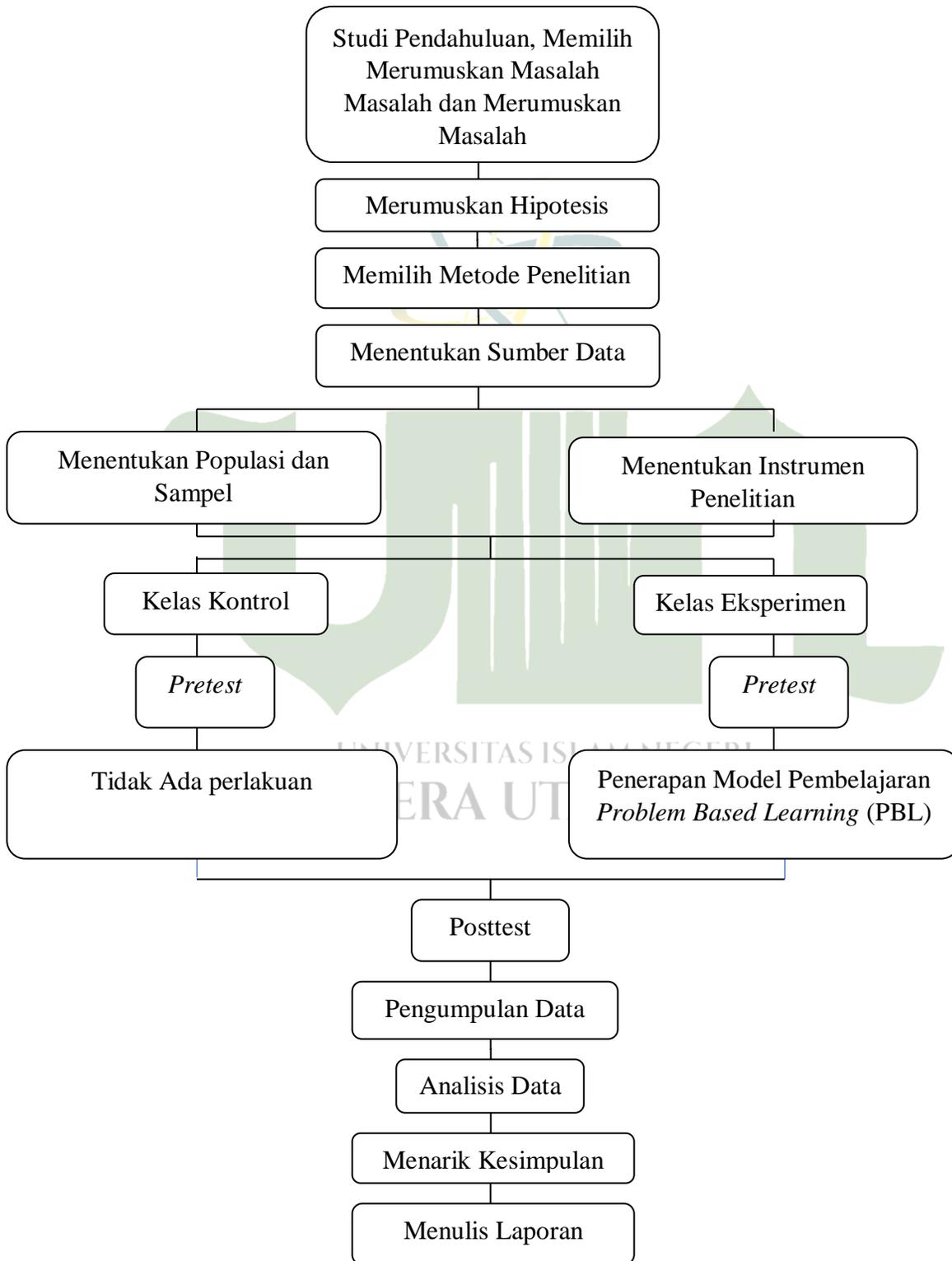
3.3.2 Prosedur Penelitian

Berikut pemaparan langkah-langkah prosedur penelitian ini:

1. Dilakukan studi pendahuluan untuk mempertimbangkan permasalahan yang akan diteliti, memilih masalah lalu merumuskan masalah.
2. Merumuskan hipotesis, hipotesis dapat dikatakan juga sebagai jawaban sementara dari masalah yang telah dirumuskan sebelumnya.
3. Memilih metode/pendekatan, karena penelitian ini dilakukan untuk mengetahui suatu masalah yang sifatnya mengukur (pengaruh antara variabel independen dan dependen) maka metode yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif.

4. Menentukan sumber data, sumber data berguna untuk menentukan alat-alat yang digunakan untuk mengumpulkan datanya.
5. Menetapkan populasi dan sampel, atas keterbatasan peneliti untuk mempelajari seluruh populasi maka perlu dilakukan penentuan sampel.
6. Menentukan instrumen penelitian, peneliti menyiapkan tes (*pretest*) berupa kuesioner untuk mengetahui hasil belajar siswa dan tingkat motivasi siswa. Tes tersebut akan dibagikan kepada setiap siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen.
7. Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di kelas eksperimen.
8. Memberikan soal tes akhir (*posttest*) kepada setiap siswa di kelas kontrol dan eksperimen. Soal ini akan dilaksanakan di pertemuan selanjutnya.
9. Mengumpulkan data, baik data *Pretest* dan *Posttest* dikumpulkan dengan cara hati-hati.
10. Analisis data, setelah data terkumpul maka akan dianalisa oleh peneliti sebagai bahan untuk memperoleh kesimpulan.
11. Menarik kesimpulan, dari hasil pengolahan dan analisa data disesuaikan dengan hipotesis sebelumnya.
12. Menulis laporan, setelah penarikan kesimpulan telah dilakukan maka hasil dari penelitian dilaporkan secara tertulis.

Berikut dipaparkan langkah-langkah prosedur penelitian dengan berbentuk bagan :



Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian

3.4 Instrumen Penelitian

Nasehudin & Gozali (2012) instrumen diartikan merupakan alat untuk mengumpulkan data tentang variabel-variabel penelitian untuk tujuan penelitian, sehingga disebut alat pengumpul data. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah angket untuk mengukur tingkat hasil belajar siswa dan motivasi belajar siswa. Setiap pertanyaan dalam angket akan didasarkan pada indikator hasil belajar dan indikator motivasi belajar siswa.

Pada sub bab instrumen kali ini maka akan dijelaskan juga definisi konseptual setiap variabel, definisi operasional, kisi-kisi tes dan kaliberasi.

3.4.1 Definisi Konseptual

1. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku individu yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Perubahan perilaku tersebut diperoleh setelah siswa menyelesaikan program pembelajarannya melalui interaksi dengan berbagai sumber belajar dan lingkungan belajar (Rusmono, 2012).

2. Motivasi Belajar Siswa

Motivasi belajar siswa adalah keinginan dari luar ataupun dalam diri seseorang yang dapat mempengaruhi tingkatan pembelajaran seseorang. keinginan tersebut akan menggerakkan seseorang untuk melakukan suatu usaha dalam mengarahkan dan menjaga tingkah laku sehingga mencapai tujuan dan hasil pembelajaran sesuai dengan tujuan dan hasil pembelajaran yang sudah ditentukan (Lestari, 2020).

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) atau model pembelajaran berdasarkan masalah adalah rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dilakukan secara ilmiah. Pembelajaran yang dilaksanakan dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan menggunakan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) diyakini dapat menumbuh kembangkan kemampuan kreativitas siswa, baik secara individual maupun secara kelompok karena di setiap langkah menuntut adanya keaktifan siswa. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki beberapa tujuan yaitu membantu

siswa mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, belajar peranan orang dewasa yang autentik, dan menjadi pelajar yang mandiri (Syamsidah & Suryani, 2018).

3.4.2 Definisi Operasional

1. Hasil Belajar Siswa

(Ricando & Meilani, 2017) indikator hasil belajar ada tiga ranah, yaitu:

- a. Ranah kognitif, diantaranya pengetahuan, pemahaman, pengaplikasian, pengkajian, pembuatan, serta evaluasi.
- b. Ranah afektif, meliputi penerimaan, menjawab, dan menentukan nilai.
- c. Ranah psikomotorik, meliputi *fundamental movement, generic movement, ordinative movement, creative movement*.

2. Motivasi Belajar Siswa

Secara umum tujuan internal dan eksternal siswa dalam proses pembelajaran merupakan motivasi belajar. Indikator motivasi belajar sebagai berikut:

- a. Adanya lingkungan belajar yang mendukung
- b. Keinginan yang kuat untuk mencapai keberhasilan.
- c. Ada latihan menarik selama belajar.
- d. Mendapat manfaat saat pembelajaran berlangsung
- e. Memiliki tujuan untuk masa depan dan harapan untuk sesuatu (Hamzah, 2016).

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah dunia nyata (*real world*) untuk memulai pembelajaran dan merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa. *Problem Based Learning* (PBL) adalah pengembangan kurikulum dan proses pembelajaran, Dalam kurikulumnya, dirancang masalah-masalah yang menuntut siswa mendapatkan pengetahuan yang penting, membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki strategi belajar sendiri serta kecakapan berpartisipasi dalam tim. Proses pembelajarannya menggunakan pendekatan yang sistemik untuk memecahkan

masalah atau tantangan yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Adapun langkah-langkah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah :

1. Tahap pertama, adalah proses orientasi peserta didik pada masalah. Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah, dan mengajukan masalah.
2. Tahap kedua, mengorganisasi peserta didik. Pada tahap ini guru membagi peserta didik kedalam kelompok, dan membantu peserta didik mendefinisikan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.
3. Tahap ketiga, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. Pada tahap ini guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4. Tahap keempat, mengembangkan dan menyajikan hasil. Pada tahap ini guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan laporan, dokumentasi atau model, dan membantu mereka berbagi tugas dengan sesama temannya.
5. Tahap kelima, menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah. Pada tahap ini guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang mereka lakukan (Hotimah, 2020).

3.4.3 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

1. Kisi-Kisi Angket Hasil Belajar Siswa

Sesuai dengan indikator hasil belajar siswa, maka kisi-kisi angket hasil belajar siswa dapat dipaparkan dengan menggunakan tabel berikut :

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Hasil Belajar Siswa

Indikator Hasil Belajar Siswa	Bentuk Pertanyaan	
	Jumlah Soal	Bentuk Soal
		Essay

1. Ranah kognitif	5	5
2. Ranah psikomotorik		
Jumlah Seluruh Soal	5	

Aspek Yang Diukur	Indikator Soal	Nomor Soal
<i>Kognitif</i> (Pengetahuan) Dan <i>Psikomotorik</i> (Keterampilan)	Siswa mampu menyebutkan defenisi dari fungsi kuadrat.	1
	Siswa mampu mengetahui fungsi kuadrat yang memotong sumbu x pada titik..	2
	Siswa mampu dan terampil dalam menentukan akar-akar persamaan kuadrat	3,4, dan 5

2. Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Siswa

Sesuai dengan indikator motivasi belajar siswa, maka kisi-kisi angket motivasi belajar siswa dapat dipaparkan dengan menggunakan tabel berikut :

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Siswa

	Pertanyaan

Indikator Motivasi Belajar	Jumlah Pertanyaan	Nomor Soal	
		+	-
1. Adanya lingkungan belajar yang mendukung	4	1-2	3-4
2. Ulet menghadapi kesulitan dan rintangan	4	5-6	7-8
3. Ada latihan yang menarik selama pembelajaran	4	9-10	11-12
4. Mendapat manfaat saat pembelajaran	4	13-14	15-16
5. Senang mencari dan memecahkan masalah	4	17-18	19-20
Jumlah Seluruh Soal		20	

3.4.4 Kaliberasi

Dalam analisis isi validitas data berkaitan dengan apakah alat ukur yang dipakai secara tepat mengukur konsep yang hendak diukur. Menurut Sugiyono (2013) ada beberapa jenis validitas yang dikenal dalam analisis isi. Sejumlah buku (krippendorff; Neuendorf; Holsti; Riffe et al.) menyajikan uraian mengenai beragam validitas dalam analisis isi. Dari berbagai validitas yang ada, paling tidak ada lima validitas yang biasa dipakai dalam analisis isi, masing-masing : validitas muka (*face validity*), validitas kecocokan (*concurrent validity*), validitas konstruk (*construct validity*), validitas prediktif (*predictive validity*), dan validitas isi (*content validity*).

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan validitas muka (*face validity*) untuk menentukan apakah alat ukur yang dipakai memang mengukur konsep yang ingin diukur. Validitas muka (*face validity*) mengecek dan memastikan bahwa ukuran yang dipakai sesuai dengan apa yang ingin diukur.

Pendekatan utama dalam validitas muka adalah “*what you see is what you get*”. Hasil dari suatu analisis isi tergantung kepada alat ukur yang dipakai. Karena itu, validitas ini akan melihat apakah alat ukur yang dipakai telah sesuai dengan apa yang ingin didapatkan.

Untuk mengetahui apakah alat ukur yang kita pakai memenuhi unsur validitas muka (*face validity*) atau tidak, dapat dilakukan dengan dua cara *Pertama*, melihat apakah alat ukur yang

kita pakai telah diterima oleh komunitas ilmiah atau tidak. Peneliti dapat mengecek dalam buku, jurnal, dan konferensi yang diselenggarakan oleh komunitas ilmiah di bidang yang kita teliti dan memastikan apakah alat ukur yang dipakai telah diterima sebagai alat ukur yang valid. *Kedua*, menguji alat ukur yang dipakai kepada panel ahli.

Dalam hal ini peneliti meminta beberapa ahli untuk mengevaluasi alat ukur apakah alat ukur telah sesuai atau tidak. Ahli yang dimaksud peneliti disini adalah dosen.

Agar instrumen layak digunakan dalam penelitian, perlu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas.

1. Uji Validitas Instrumen

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan peneliti sebagai pengumpul data. Perlu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas agar instrumen layak digunakan. Pada uji validitas instrumen, umumnya menggunakan rumus pearson product moment.

Rumus Pearson Product Moment:

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x) \cdot (\sum y)}{\sqrt{\{(n \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2\} \cdot \{(n \cdot \sum y^2) - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{hitung} = koefisien korelasi

$\sum Xi$ = jumlah skor item

$\sum Yi$ = jumlah skor total (item)

n = jumlah responden (Hidayat, 2021)

Setelah menentukan r_{hitung} , selanjutnya akan dibandingkan dengan r_{tabel} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka instrument dapat dikatakan valid.

Pada penelitian ini dilakukan uji validitas pada 10 butir instrumen. Validitas dilakukan dengan menggunakan rumus *pearson* dengan bantuan program *Microsoft Excel 2019 for Windows*. Kriteria dalam validitas menggunakan taraf signifikansi 5%. Instrumen dianggap valid jika nilai dari r_{hitung} lebih besar dari pada nilai r_{tabel} pada tarafsignifikansi 5%. Sebaliknya jika instrumen dianggap tidak valid maka nilai dari r_{hitung} lebih kecil dari pada nilai r_{tabel} dan harus dilakukan perbaikan.

Setelah melakukan uji validitas maka dapatlah hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Pengkategorian Validitas Soal

No soal	r_{xy}	r_{tabel}	Hasil
1	0,79	0.361	Valid
2	0,76	0.361	Valid
3	0,84	0.361	Valid
4	0,73	0.361	Valid
5	0,46	0.361	Valid

Hamimi & Zamharirah (2020) mengatakan bahwa jika item soal dinyatakan tidak valid maka soal tersebut harus direvisi ulang. Pada tabel diatas, terlihat bahwa seluruh item soal dikatakan valid. Maka, seluruh item soal bisa digunakan sebagai instrumen penelitian. Untuk perhitungan lebih jelas dapat dilihat pada **lampiran 9**.

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Hasil dari uji reliabilitas dapat diterima apabila uji dilakukan beberapa kali dan hasil yang didapat juga sama, selama data yang diuji tetap sama dan tidak diubah. Uji reliabilitas adalah salah satu tahap uji yang baik dalam penelitian. Dalam pengujian reliabilitas digunakan metode *Alpha Cronbach's* (Rifkhan, 2023). Rumus ini digunakan karena instrumen yang digunakan berbentuk esai, angket atau kuesioner (Yusup, 2018). Rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen ialah koefisien alfa (α) dari *Cronbach* yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\Sigma \sigma_1^2}{\sigma_1^2} \right]$$

Dimana,

$$\sigma_1^2 = \frac{\Sigma x_1^2 - \frac{(\Sigma x_1)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrument

k = Banyak butir pertanyaan

$\Sigma\sigma^{12}$ = Jumlah Varians masing-masing Item

σ^{12} = Varians skor total

N = Jumlah responden (Mamondol, 2021)

Dengan indeks reliabilitas adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7 Kriteria Indeks Reliabilitas

Reliabilitas	Kriteria
0,00 – 0,19	Sangat rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Cukup
0,60 – 0,79	Tinggi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi

Herlina (2019) secara umum uji reliabilitas yang menggunakan *Cronbach's alpha*, memiliki kategori dalam mengambil keputusan. Suatu instrumen akan diterima jika hasil uji reliabilitas nya menunjukkan nilai 0.60 - 1.00. Jika nilai *Cronbach's alpha* < 0,6 maka instrumen dikatakan buruk dan harus diulang. Jika nilai *Cronbach's alpha* 0,6- 0,79 maka instrumen bisa diterima. Jika nilai *Cronbach's alpha* > 0,8 maka instrumen sangat diterima dan bisa dikatakan bagus.

Setelah dilakukan pengujian reliabilitas menggunakan bantuan program *Microsoft Excel 2019 for Windows* maka didapat hasil seperti berikut, untuk perhitungan lebih jelas dapat dilihat pada **lampiran 10**:

Tabel 3.8 Hasil Pengujian Reliabilitas

K	5 Butir Soal
$\Sigma\sigma_i^2$	270,92

σ_t^2	427,86
r_{11}	0,458
Keterangan	Cukup

3. Uji Daya Pembeda

Putra & Hanggara (2022) sebelum dilakukan pengujian instrumen, hal yang lebih awal dilakukan adalah mengurutkan nilai dari skor tertinggi hingga terendah. Lalu mengklasifikasikan kelompok atas 25% sebagai skor atas/tinggi dan 25% skor terendah sebagai kelompok bawah.

Ukuran daya pembeda adalah perbedaan dari perbandingan nilai antara kelompok atas dan kelompok bawah. Adapun rumus perhitungan uji daya beda adalah sebagai berikut :

$$DP = \frac{U - L}{\frac{1}{2}T}$$

Keterangan :

DP = Daya Pembeda

U = Kelas atas yang menjawab benar

L = Kelas atas yang menjawab salah

T = Jumlah siswa kelas atas dan bawah

Adapun ukuran untuk mengetahui criteria hasil pengukuran daya beda, digunakan kriteria daya pembeda sebagai berikut :

Tabel 3.9 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
0,00 – 0,20	Sangat Jelek
0,21 – 0,29	Jelek
0,30 – 0,39	Cukup
0,40 – 1,00	Baik

Dari table diatas dapat kita sesuai dengan kriteria daya pembeda, jika nilai yang didapat 0,00 hingga 0,20 dinyatakan sangat jelek, 0,21 hingga 0,29 dinyatakan jelek, 0,30 hingga 0,39 dinyatakan cukup, 0,40 hingga 1,00 dinyatakan baik. Dalam kategori sangat jelek, butir soal harus dibuang. Jika kategori jelek, butir soal hanya perlu diperbaiki tanpa harus dibuang. Jika kategori cukup dan baik maka butir soal bisa diterima.

Setelah dilakukan pengujian daya pembeda menggunakan bantuan program *Microsoft Excel 2019 for Windows* maka didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3.10 Hasil Uji Daya Pembeda Soal

No Soal	Indeks	Kategori
1	0,40	Baik
2	0,41	Baik
3	0,47	Baik
4	0,55	Baik
5	0,22	Cukup

Dari tabel diatas, 1 soal dinyatakan cukup dan 4 soal dinyatakan baik. Soal berkategori cukup dan baik diterima dan dinyatakan valid. Untuk perhitungan lebih jelas dapat dilihat pada **lampiran 11**.

4. Tingkat Kesukaran

Putra & Hanggara (2022) ukuran tingkat kesukaran menunjukkan apakah butir soal tergolong sukar, sedang atau mudah. Adapun rumus perhitungan uji daya pembeda adalah sebagai berikut :

$$mean = \frac{\text{jumlah skor siswa peserta tes pada butir soal tertentu}}{\text{banyaknya siswa peserta tes}}$$

Kemudian dilanjutkan dengan proses:

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{mean}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Adapun kriteria untuk menafsirkan nilai tingkat kesukaran adalah sebagai berikut :

Tabel 3.11 Kriteria Tingkat Kesukaran

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

Dapat kita lihat dari tabel kriteria tingkat kesukaran butir soal 0,00 hingga 0,30 dinyatakan sukar, 0,31 hingga 0,70 dinyatakan sedang, 0,71 hingga 1 dinyatakan mudah.

Setelah dilakukan pengujian tingkat kesukaran menggunakan bantuan program *Microsoft Excel 2019 for Windows* maka didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3.12 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No Soal	Tingkat Kesukaran	Kategori
1	0,63	Sedang
2	0,70	Sedang
3	0,64	Sedang
4	0,65	Sedang
5	0,63	Sedang

Hamimi & Zamharirah (2020) jika dari keseluruhan item soal 62,5% memiliki tingkat kesukaran soal sedang maka dapat diterima dan dinyatakan valid. Dari tabel diatas terdapat 5 soal yang dinyatakan dalam kategori tingkat kesukaran sedang atau 100% dari keseluruhan soal memiliki tingkat kesukaran soal sedang. Dapat dinyatakan bahwa item soal diterima dan dinyatakan valid. Untuk perhitungan lebih jelas dapat dilihat pada **lampiran 12**.

3.5 Teknik Analisis Data

Nasehudin & Gozali (2012) setelah mengumpulkan data, dilanjut dengan tahap analisis data. Analisis data merupakan tahap yang penting saat penelitian, pengumpulan data harus

diikuti dengan analisis data. Karena dalam menganalisa data, peneliti akan mengetahui kegunaan data dalam memecahkan masalah yang diteliti.

Dalam menganalisis data kuantitatif analisis statistik meliputi 3 bagian:

1. Uji persyaratan analisis, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas
2. Analisis statistik deskriptif (*mean*, median, modus, standar deviasi).
3. Uji hipotesis (korelasi, komparasi, analisis varian/ ANAVA, regrese atau uji "t")

Dalam penelitian ini, terdapat dua hipotesis. Hipotesis pertama dan kedua akan menggunakan *ujit-test* karena pengujian hanya melibatkan satu variabel bebas dan variabel terikat. Sebelum melakukan uji hipotesis, maka perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

3.5.1 Uji Prasyarat

A.Uji Normalitas

Dalam penelitian ini uji normalitas yang dilakukan akan menggunakan rumus liliefors, yang mana rangkaian pengujiannya seperti berikut:

- 1) Menentukan H_0 dan H_a .
- 2) Setiap data X_1, X_2, \dots, X_n menjadi bilangan baku Z_1, Z_2, \dots, Z_n dengan rumus $Z_{score} = \frac{X_i - \bar{x}}{s}$, (\bar{x} dan S adalah rata-rata dan simpangan baku untuk sampel).
- 3) Kemudian menentukan peluang setia bilangan baku $F_{(Z_i)} = P(z \leq z_i)$ perhitungan peluang $F_{(Z_i)}$ bisa melalui daftar wilayah luas di bawah kurva normal.
- 4) Kemudian menentukan nilai proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang nilainya lebih kecil atau sama dengan Z_n . Proporsi ini disebut sebagai $S_{(Z_i)}$ yang rumusnya adalah:

$$s(z_i) = \frac{z_1, z_2, z_3, \dots, z_n, yang \leq (z_i)}{n}$$

Lebih baik terlebih dahulu untuk mengurutkan data dari yang terkecil hingga terbesar.

- 5) Menentukan nilai selisih $F(z_i) - S(z_i)$ lalu tentukan harga mutlak nya
- 6) Nilai terbesar dari harga-harga mutlak yang ada akan menjadi L_0 .

7) Bandingkan nilai L_o tadi dengan nilai kritis L untuk taraf nyata $\alpha = 0,05$. Jika hasil menyatakan $L_o < L$ tabel maka H_o diterima. Sebaliknya, jika lebih besar maka H_a diterima. (Jaya, 2019)

B. Uji Homogenitas

Pada pengujian homogenitas ini, menggunakan uji homogenitas dengan perbandingan varians yang mana nantinya akan membandingkan dua buah varians dari variabel penelitian dengan menggunakan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Setelah mendapatkan hasilnya, nilai F_{hitung} akan dibandingkan F_{tabel} . F_{tabel} dengan diambil dari daftar tabel distribusi F dengan dk penyebut = $n - 1$ dan dk pembilang = $n - 1$, n pada dk penyebut diambil dari jumlah sampel varians terbesar, dan n pada dk pembilang dari varians terkecil. Jika didapati hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_o diterima sedangkan H_a ditolak yang artinya varians homogen. Tetapi jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_o ditolak dan H_a diterima yang artinya varians tidak homogen (Jaya, 2019).

3.5.2 Uji Hipotesis

Penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dikatakan berpengaruh terhadap hasil belajar dan motivasi belajar, jika hasil dari kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol. Hasil ini dilihat dengan uji *N-gain* dan uji t-tes, pengaruh dapat dilihat ketika *N-gain* kelas eksperimen berada pada kriteria sedang.

A. Uji t-tes

Prasetyo (2020) setelah didapatkan nilai dari *pretest* dan *posttest*, maka akan dilakukan analisa untuk mengukur adakah peningkatan belajar siswa. Untuk menentukan uji *N-gain* maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Hasil dari nilai tersebut akan diklasifikasikan sesuai kriteria Penilaian *N-gain* dengan Tabel Kriteria Penilaian *N-gain* sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Penilaian *N-gain*

Interval Koefisien	Kriteria
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi

Dapat kita lihat dari tabel kriteria penilaian $N\text{-gain}$ jika nilai yang didapat kurang dari 0,3 maka dinyatakan rendah, jika nilai $N\text{-gain}$ lebih besar atau sama dengan 0,3 dan lebih kecil dari 0,7 maka dinyatakan sedang, jika nilai $N\text{-gain}$ lebih besar atau sama dengan 0,7 maka dapat dinyatakan tinggi. Nilai $N\text{-gain}$ yang tergolong cukup efektif adalah kisaran nilai yang berkriteria sedang (Adarie, 2023).

Pada penelitian ini, jumlah sampel tidak sama dan varians tidak homogen maka rumus t -tes :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

\bar{x}_1 = Rata-rata $N\text{-gain}$ 1 kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Rata-rata $N\text{-gain}$ 2 kelas kontrol

S = Varians

n_1 = Jumlah $N\text{-gain}$ 1 kelas eksperimen

n_2 = Jumlah $N\text{-gain}$ 2 kelas kontrol

Kriteria pengambilan keputusan adalah:

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan H_a diterima

Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan H_a ditolak

Untuk mencari t_{tabel} digunakan t_{tabel} $dk=n_1-1$ dan t_{tabel} $dk=n_2-1$, karena terdapat dua buah t_{tabel} , maka perhitungan nilai t_{tabel} dapat dilakukan dengan cara:

$$t_{tabel\ pengganti} = \left(\frac{t_{tabel\ besar} - t_{tabel\ kecil}}{2} \right) + t_{tabel\ terkecil} \text{ (Jaya, 2019).}$$

Sedangkan untuk data hasil angket motivasi belajar siswa dinyatakan homogen tetapi jumlah responden pada data berbeda, maka rumus t -test yang digunakan adalah t -test *polled varians* seperti berikut:

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

\bar{X}_1 = Rata-rata skor responden kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata skor responden kelas kontrol

S_1^2 = Varians data sampel kelas eksperimen

S_2^2 = Varians data sampel kelas kontrol

n_1 = Jumlah data sampel kelas eksperimen

n_2 = Jumlah data sampel kelas kontrol

Kriteria pengambilan keputusan adalah:

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan H_a diterima

Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan H_a ditolak

Untuk mencari t_{tabel} digunakan t_{tabel} $dk = n_1 + n_2 - 2$.

2.6 Hipotesis Statistik

- Hipotesis Pertama

$$H_0 : \mu A_1 = \mu A_2$$

$$H_a : \mu A_2 \neq \mu A_1$$

Keterangan :

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar matematika siswa.

H_a : Terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar matematika siswa.

- Hipotesis Kedua

$$H_0 : \mu_{B_1} = \mu_{A_2}$$

$$H_a : \mu_{B_2} \neq \mu_{A_2}$$

Keterangan :

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap motivasi belajar matematika siswa.

H_a : Terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap motivasi belajar matematika siswa.

