

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Menurut Abdullah (2022) pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang dilakukan secara sistematis terhadap fenomena dengan mengumpulkan data yang dapat diukur menggunakan teknik analisis statistik. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuasi eksperimen. Penelitian kuasi eksperimen merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan sebab akibat pada subjek yang diteliti (Arikunto, 2010). Dengan cara membandingkan satu atau lebih kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dengan satu atau lebih kelompok yang tidak diberi perlakuan.

Desain penelitian merupakan suatu rancangan kegiatan yang dilakukan untuk menguji suatu hipotesis (Herdayati, 2016). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol non-ekuivalen pretes-postes (*pretest-posttest non-equivalent control group design*). Kelompok eksperimen diberikan perlakuan dengan model *Problem Based Learning* dan kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran konvensional. Sugiyono (2019) menggambarkan desain tersebut sebagai berikut.

Kelas Eksperimen	:	O	-----	X	-----	O
Kelas Kontrol	:	O				O

Keterangan:

O : *Pretest* atau *Posttest*

X : *Problem Based Learning*

3.2 Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau sebab perubahan timbulnya variabel terikat (Sugiyono dalam Padmayanti dkk, 2019). Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau akibat dari adanya variabel bebas (Sugiyono dalam Padmayanti dkk, 2019). Variabel bebas dan variabel terikat pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Variabel Bebas: Penerapan *Problem Based Learning*
2. Variabel Terikat: Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Belajar

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah sejumlah kelompok orang di suatu lingkungan tertentu, populasi dalam hal ini merupakan keseluruhan obyek yang memiliki karakteristik yang serupa yang sesuai dengan lingkup peneliti (Fadilla, 2022). Populasi meliputi seluruh subjek yang menjadi fokus penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII di salah satu sekolah menengah pertama negeri yang berlokasi di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat.

Sedangkan sampel adalah sebagian anggota populasi yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi. Dalam meneliti sampel maka peneliti dapat menarik kesimpulan yang mengeneralisasi untuk seluruh populasinya. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik *sampling non-random*, yang dipilih dengan pertimbangan tertentu untuk memudahkan tujuan penelitian (Lenaini, 2021).

3.4 Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto dalam Makbul (2021) instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti dalam melakukan penelitian untuk mengumpulkan data dan mengukur data agar hasil penelitian menjadi sistematis dan lebih mudah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas

instrumen tes berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis. Sedangkan untuk mengukur motivasi belajar peneliti menggunakan instrument non-tes berupa angket. Instrumen penelitian yang digunakan dijelaskan terperinci sebagai berikut.

3.4.1 Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Variabel kemampuan komunikasi matematis diukur dengan menggunakan tes tertulis dengan bentuk soal uraian yang disusun berdasarkan indikator yang digunakan. Soal tersebut diujikan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian untuk mengetahui apakah layak digunakan untuk mengukur variabel atau tidak. Berikut merupakan uji instrumen yang harus dilaksanakan.

1) Uji Validitas

Menurut Janti (2014) validitas adalah sejauh mana alat ukur tepat dalam mengukur suatu data, dengan kata lain apakah alat ukur tersebut dapat mengukur sesuatu yang ingin diukur. Uji validitas dibantu dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. Peneliti menggunakan rumus koefisien korelasi *Product Moment Pearson* untuk melakukan uji validitas. Menurut Arikunto (2012) rumus *Product Moment Pearson* adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

n : Banyak responden

X : Skor tiap butir soal

Y : Skor total setiap responden

Hasil nilai koefisien korelasi yang sudah di dapatkan kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} yang memiliki taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Perbandingan tersebut menghasilkan pernyataan untuk setiap butir soal tes valid atau tidak valid. Sugiyono (2018) memutuskan kriteria valid atau tidaknya butir

soal tes sebagai berikut:

- a) Butir soal dikatakan valid apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$.
- b) Butir soal dikatakan tidak valid apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$.

Dalam menentukan tingkat validitas instrumen peneliti menggunakan kategori koefisien korelasi menurut Arikunto (2009) sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Kategori Koefisien Korelasi

Nilai r_{xy}	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 3 soal uraian yang sudah diuji coba dan memperoleh hasil perhitungan validitas sebagai berikut.

Tabel 3. 2 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

No Soal	Koefisien Korelasi (r_{xy})	r_{tabel} $dk = 30$	Keputusan	Kategori
1	0.803	0.361	Valid	Tinggi
2	0.587	0.361	Valid	Sedang
3	0.869	0.361	Valid	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.2 terlihat bahwa semua butir soal pada instrument tes kemampuan komunikasi matematis memiliki nilai r_{hitung} yang lebih besar dari r_{tabel} maka dari itu soal tes ini dikatakan valid dan dapat digunakan pada penelitian ini.

2) Uji Reliabilitas

Menurut Rachman (2024) reliabilitas adalah konsistensi hasil pengukuran. Realiabilitas berasal dari kata realiablel yang artinya dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Uji reliabilitas bertujuan untuk menggambarkan apakah instrumen penelitian yang sudah dibuat dapat dipercaya dan konsisten untuk setelahnya

digunakan dalam melakukan penelitian jika dipakai berulang (Paramita dkk, 2021). Uji reliabilitas dibantu dengan aplikasi *Microsoft Excel* dengan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* menurut Widiyanto (dalam Raharjo, 2013) sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas

n : Banyak butir soal

s_b^2 : Varians skor tiap butir

s_t^2 : Varians skor total

Dalam pengujian ini, peneliti mengukur reliabelnya suatu variabel dengan cara melihat Cronbach Alpha dengan signifikansi yang digunakan lebih besar dari 0,70. Menurut Ghozali (2018) suatu konstruk atau variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai Cronbach Alpha $> 0,70$. Dari hasil perhitungan koefisien reliabilitas yang telah didapatkan selanjutnya dapat dikategorikan menurut Guilforrd (dalam Suherman, 2003) sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Kategori Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{11}	Kategori
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 3 soal uraian yang sudah diuji coba dan memperoleh hasil perhitungan reliabilitas sebagai berikut.

Tabel 3. 4 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Koefesien Reliabilitas (r_{11})	Kategori
0,89	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.4 terlihat bahwa instrumen tes kemampuan komunikasi matematis reliabel dikarenakan nilai Cronbach Alpha = 0,89 > 0,70. Soal tes ini berada pada kategori tinggi dan dapat digunakan pada penelitian ini.

3) Indeks Kesukaran

Indeks yang menunjukkan tingkat kesukaran suatu soal disebut taraf kesukaran. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar, karena dengan begitu soal tersebut dapat membedakan peserta didik berdasarkan kemampuannya. Uji indeks kesukaran dibantu dengan aplikasi *Microsoft Excel*. Adapun rumus indeks kesukaran untuk tipe soal uraian menurut Lestari dan Yudhanegara (2017) sebagai berikut.

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

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran

\bar{X} : Rata-rata skor peserta didik pada setiap butir soal

SMI : Skor Maksimum Ideal

Apabila salah satu butir soal memiliki indeks kesukaran terlalu mudah atau terlalu sukar, maka sebaiknya soal tersebut dibuang. Indeks kesukaran dikategorikan menurut Lestari dan Yudhanegara (2017) sebagai berikut.

Tabel 3. 5 Kategori Indeks Kesukaran

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

Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 3 soal uraian yang sudah diuji coba dan memperoleh hasil perhitungan indeks kesukaran sebagai berikut.

Tabel 3. 6 Hasil Uji Indeks Kesukaran Instrumen Tes

No Soal	Indeks Kesukaran	Kategori
1	0,83	Mudah
2	0,14	Sukar
3	0,70	Sedang

4) Daya Pembeda

Daya pembeda tes adalah kemampuan tes tersebut dalam membedakan antara subjek yang berkemampuan tinggi dengan subjek yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2016). Instrumen tes dengan daya pembeda yang baik dapat membedakan kualitas jawaban antara peserta didik yang sudah dan belum paham terhadap materi yang ada di soal tes tersebut. Uji daya pembeda dibantu dengan aplikasi *Microsoft Excel*. Adapun rumus untuk mengukur daya pembeda instrumen tes uraian yang digunakan menurut Lestari dan Yudhanegara (2017) sebagai berikut.

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

Keterangan:

DP : Daya pembeda

\bar{X}_A : Rata-rata skor jawaban responden kelompok atas

\bar{X}_B : Rata-rata skor jawaban responden kelompok bawah

SMI : Skor Maksimum Ideal

Indeks daya pembeda akan diinterpretasikan pada kategori menurut Lestari dan Yudhanegara (2017) sebagai berikut.

Tabel 3. 7 Kategori Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kategori
$0,70 < DP \leq 1,00$	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

Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 3 soal uraian yang sudah diuji coba dan memperoleh hasil perhitungan daya pembeda sebagai berikut.

Tabel 3. 8 Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes

No Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,35	Cukup
2	0,28	Cukup
3	0,53	Baik

Berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda instrumen tes kemampuan komunikasi matematis maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut sudah baik. Dengan demikian instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dapat digunakan pada penelitian ini.

3.4.2 Angket Motivasi Belajar

Variabel motivasi belajar diukur dengan menggunakan angket yang disusun berdasarkan indikator yang digunakan. Angket adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden (Herlina, 2019). Peneliti menggunakan angket ini untuk mengukur pencapaian motivasi belajar peserta didik. Angket yang digunakan pada penelitian merujuk pada skala diferensial semantik. Menurut Osgood (dalam Margono, 2014) skala diferensial semantik merupakan skala yang digunakan untuk mengukur sikap, berisikan serangkaian karakteristik bipolar (dua kutub).

Sebelum instrumen angket digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu instrumen ini akan diuji validitas dan diuji reliabilitasnya dengan menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Excel*. Ketika angket sudah dinyatakan valid dan reliabel maka angket siap untuk digunakan dalam penelitian ini. Berikut merupakan hasil pengujian instrumen angket.

Tabel 3. 9 Hasil Uji Validitas Instrumen Angket

No Soal	Koefisien Korelasi (r_{xy})	r_{tabel} $dk = 30$	Keputusan	Kategori
1	0.638	0.361	Valid	Tinggi
2	0.621	0.361	Valid	Tinggi
3	0.691	0.361	Valid	Tinggi
4	0.488	0.361	Valid	Sedang
5	0.792	0.361	Valid	Tinggi
6	0.772	0.361	Valid	Tinggi
7	0.817	0.361	Valid	Sangat Tinggi
8	0.655	0.361	Valid	Tinggi
9	0.662	0.361	Valid	Tinggi
10	0.635	0.361	Valid	Tinggi
11	0.711	0.361	Valid	Tinggi

Tabel 3. 10 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Kategori
0,88	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.9 dan Tabel 3.10 terlihat bahwa instrumen angket motivasi belajar memiliki nilai r_{hitung} yang lebih besar dari r_{tabel} maka dari itu dapat dikatakan valid dengan kategori 1 soal sedang, 9 soal tinggi dan 1 soal sangat tinggi. Kemudian angket dapat dikatakan reliabel karena nilai Cronbach Alpha = 0,88 > 0,70, angket reliabel dengan kategori tinggi, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut sudah baik. Dengan demikian instrumen angket motivasi belajar dapat digunakan pada penelitian ini.

3.4.3 Lembar Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati objek yang diteliti secara langsung (Ismail, 2020). Lembar obeservasi berisi tentang aktivitas guru dan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Hal ini bertujuan untuk mengetahui

keterlaksanaan proses pembelajaran, tindakan guru, dan interaksi yang terjadi dalam prosesnya baik antara guru dan peserta didik maupun antar peserta didik. Selain itu, lembar observasi dapat menjadi bahan evaluasi guna melihat apakah guru sudah memenuhi seluruh indikator dan langkah-langkah pembelajaran atau belum.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun rincian ketiga tahap sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
 - a) Mengidentifikasi masalah
 - b) Melakukan studi literatur
 - c) Memilih topik penelitian
 - d) Menyusun proposal
 - e) Melaksanakan seminar proposal
 - f) Menyusun instrumen penelitian
 - g) Memvalidasi instrumen penelitian
 - h) Menentukan tempat dan subjek penelitian
 - i) Meminta perizinan untuk penelitian
2. Tahap Pelaksanaan
 - a) Memberikan *pretest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol
 - b) Melakukan perlakuan kepada kelas eksperimen dengan *Problem Based Learning* dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional
 - c) Memberikan *posttest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol
3. Tahap Akhir
 - a) Mengumpulkan data hasil penelitian
 - b) Menganalisis seluruh data
 - c) Menguji hipotesis
 - d) Menyimpulkan hasil penelitian
 - e) Menyusun laporan penelitian sesuai pedoman penulisan karya tulis ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia.

3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah seluruh data terkumpul. Analisis data bertujuan untuk mengelompokkan data berdasarkan variabel, mentabulasi data berdasarkan variabel, menyajikan data variabel yang diteliti, melakukan pengujian hipotesis dan melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan (Sugiyono, 2018). Data hasil penelitian ini dianalisis secara kuantitatif menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Excel* dan *SPSS versi 27* dengan teknik sebagai berikut:

3.6.1 Analisis Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Data tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis dapat diukur dengan menggunakan rumus indeks gain menurut Raharjo (2019) sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{SMI} - \text{Skor Pretest}}$$

Hasil perhitungan skor *N-gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi gain menurut Hake (1998) sebagai berikut.

Tabel 3. 11 Kategori N-gain

Nilai <i>N-gain</i> ($\langle g \rangle$)	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Statistika deskriptif merupakan teknik analisis data yang mendeskripsikan, menampilkan, dan meringkas karakteristik dasar data yang terkumpul dalam penelitian agar lebih mudah untuk dipahami (Dwiyanto, 2023). Dalam teknik analisis statistik deskriptif mencakup beberapa hal yang yaitu mean, tabel, garfik, dan lain sebagainya.

Analisis statistik inferensial digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi yang jelas (Sugiyono, 2008). Menurut Sutopo (2017) statistik inferensial memberikan cara objektif untuk mengolah dan menganalisis data kuantitatif, serta menarik kesimpulan. Untuk membuat kesimpulan serta menjawab rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian

ini diperlukan beberapa tahapan pengujian diantaranya sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Menurut Nuryadi, dkk (2017) uji normalitas merupakan prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

H_0 : Data tes kemampuan komunikasi matematis berdistribusi normal

H_1 : Data tes kemampuan komunikasi matematis berdistribusi tidak normal

Dalam penelitian ini taraf signifikansi yang digunakan sebesar 0,05. Menurut Nuryadi, dkk (2017) dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

- a) Jika nilai sig. $\geq \alpha = 0,05$, maka skor data tes kemampuan komunikasi matematis berdistribusi normal
- b) Jika nilai sig. $< \alpha = 0,05$, maka skor data tes kemampuan komunikasi matematis berdistribusi tidak normal

Dilanjutkan uji homogenitas jika data yang didapat berdistribusi normal. Namun jika tidak, lanjutkan dengan uji non parametrik dengan uji *Mann-Whitney* untuk pengujian hipotesis.

2) Uji Homogenitas

Menurut Nuryadi dkk (2017) uji homogenitas adalah prosedur uji statistik yang bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data sampel memiliki variansi yang sama atau tidak. Ada beberapa cara dalam melakukan uji homogenitas, salah satunya yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene*. Adapun hipotesis yang digunakan pada uji *Levene* sebagai berikut.

H_0 : Data tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh *Problem Based Learning* dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional bervariasi homogen.

H_1 : Data tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh *Problem Based Learning* dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional bervariasi tidak homogen.

Dalam penelitian ini taraf signifikansi yang digunakan sebesar 0,05. Dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas yaitu sebagai berikut:

- a) Jika nilai $\text{sig.} \geq \alpha = 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen).
- b) Jika nilai $\text{sig.} < \alpha = 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen).
- 3) Uji Perbedaan Dua Sampel Independen

Uji perbedaan dua sampel independen yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Independent Sample T-Test*. Menurut Nuryadi, dkk (2017) syarat dasar untuk dapat menggunakan uji *Independent Sample T-Test* adalah sebagai berikut:

- a) Data berdistribusi normal
- b) Kedua kelompok data independen (bebas)
- c) Variabel yang dihubungkan berbentuk numerik dan kategorik (dengan hanya 2 kelompok)
- d) Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji *Independent Sample T-Test* menggunakan *equal variances assumed*. Sedangkan jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka dilakukan uji *Independent Sample T-Test* menggunakan *equal variances not assumed*. Kemudian jika data berdistribusi tidak normal, maka dilakukan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*.

Uji T digunakan untuk mengetahui perbedaan *N-gain* antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol bermakna signifikan atau tidak. Hipotesis yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* tidak lebih tinggi secara signifikan dari peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* lebih tinggi secara signifikan dari peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Adapun kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- a) Jika nilai sig. (*1 - tailed*) $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- b) Jika nilai sig. (*1 - tailed*) $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3.6.2 Analisis Data Angket Motivasi Belajar

Data motivasi belajar diperoleh dari hasil angket yang diberikan saat *posttest*. Angket yang digunakan pada penelitian merujuk pada skala diferensial semantik. Menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Excel* dan *SPSS versi 27 for windows*. Langkah-langkah analisis pengolahan data angket motivasi belajar hampir sama dengan langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis data kemampuan komunikasi matematis.

Statistika deskriptif merupakan teknik analisis data yang mendeskripsikan, menampilkan, dan meringkas karakteristik dasar data yang terkumpul dalam penelitian agar lebih mudah untuk dipahami (Dwiyanto, 2023). Dalam teknik analisis statistik deskriptif mencakup beberapa hal yang yaitu mean, tabel, garfik, dan lain sebagainya.

Analisis statistik inferensial digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi yang jelas (Sugiyono, 2008). Menurut Sutopo (2017) statistik inferensial memberikan cara objektif untuk mengolah dan menganalisis data kuantitatif, serta menarik kesimpulan. Untuk membuat kesimpulan serta menjawab rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini diperlukan beberapa tahapan pengujian diantaranya sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Menurut Nuryadi, dkk (2017) uji normalitas merupakan prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H_0 : Data angket motivasi belajar berdistrubsi normal

H_1 : Data angket motivasi belajar berdistrubsi tidak normal

Dalam penelitian ini taraf signifikansi yang digunakan sebesar 0,05. Menurut Nuryadi, dkk (2017) dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

- a) Jika nilai $\text{sig.} \geq \alpha = 0,05$, maka skor data angket motivasi belajar berdistribusi normal
- b) Jika nilai $\text{sig.} < \alpha = 0,05$, maka skor data angket motivasi belajar berdistribusi tidak normal

Dilanjutkan uji homogenitas jika data yang didapat berdistribusi normal. Namun jika tidak, lanjutkan dengan uji non parametric dengan uji *Mann-Whitney* untuk pengujian hipotesis.

2) Uji Homogenitas

Menurut Nuryadi dkk (2017) uji homogenitas adalah prosedur uji statistik yang bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data sampel memiliki variansi yang sama atau tidak. Ada beberapa cara dalam melakukan uji homogenitas, salah satunya yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene*. Adapun hipotesis yang digunakan pada uji *Levene* sebagai berikut:

H_0 : Data angket motivasi belajar peserta didik yang memperoleh *Problem Based Learning* dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional bervariasi homogen.

H_1 : Data angket motivasi belajar peserta didik yang memperoleh *Problem Based Learning* dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional bervariasi tidak homogen

Dalam penelitian ini taraf signifikansi yang digunakan sebesar 0,05. Dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas yaitu sebagai berikut:

- a) Jika nilai $\text{sig.} \geq \alpha = 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen).
- b) Jika nilai $\text{sig.} < \alpha = 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen).

3) Uji Perbedaan Dua Sampel Independen

Uji perbedaan dua sampel independen yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Independent Sample T-Test*. Menurut Nuryadi, dkk (2017) syarat dasar untuk dapat menggunakan uji *Independent Sample T-Test* adalah sebagai berikut:

1. Data berdistribusi normal
2. Kedua kelompok data independen (bebas)

3. Variabel yang dihubungkan berbentuk numerik dan kategorik (dengan hanya 2 kelompok)
4. Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji *Independent Sample T-Test* menggunakan *equal variances assumed*. Sedangkan jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka dilakukan uji *Independent Sample T-Test* menggunakan *equal variances not assumed*. Kemudian jika data berdistribusi tidak normal, maka dilakukan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*.

Uji T digunakan untuk menguji hipotesis respon motivasi belajar peserta didik yang memperoleh *Problem Based Learning* lebih tinggi dari peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hipotesis yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

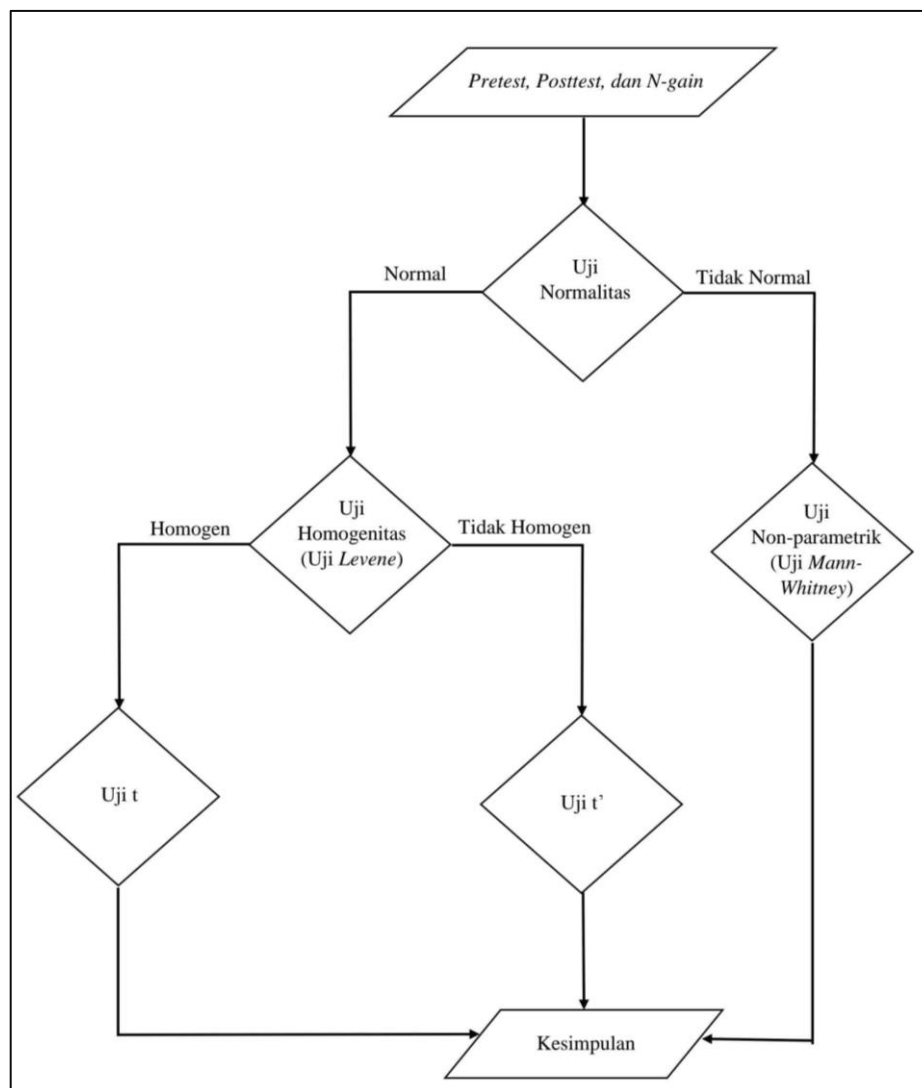
H_0 : Motivasi belajar peserta didik yang memperoleh *Problem Based Learning* tidak lebih tinggi secara signifikan dari peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.

H_1 : Motivasi belajar matematis peserta didik yang memperoleh *Problem Based Learning* lebih tinggi secara signifikan dari peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Adapun kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- a) Jika nilai sig. (1 – tailed) $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- b) Jika nilai sig. (1 – tailed) $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Berikut langkah-langkah pemilihan uji statistik yang disajikan dengan bagan:



Gambar 3. 1 Bagan Alur Uji Statistik Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Belajar

3.6.3 Analisis Hubungan Antara Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Belajar

Hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar peserta didik dapat dianalisis dari *N-gain* kemampuan komunikasi matematis dan *posttest* motivasi belajar. Langkah awal yaitu uji normalitas seperti analisis data kognitif dan afektif diatas. Tahap berikutnya uji kolerasi antara kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar. Jika hasil menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal, maka pengujian dilanjutkan dengan uji non parametrik *Spearman Rho*, namun apabila hasil menunjukkan bahwa data berdistribusi normal,

maka pengujian dilanjutkan dengan uji korelasi *Pearson Product Moment*. Adapun hipotesis yang dirumuskan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat hubungan positif secara signifikan antara kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar peserta didik.

H_1 : Terdapat hubungan positif secara signifikan antara kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar peserta didik.

Menurut Raharjo (2017) kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

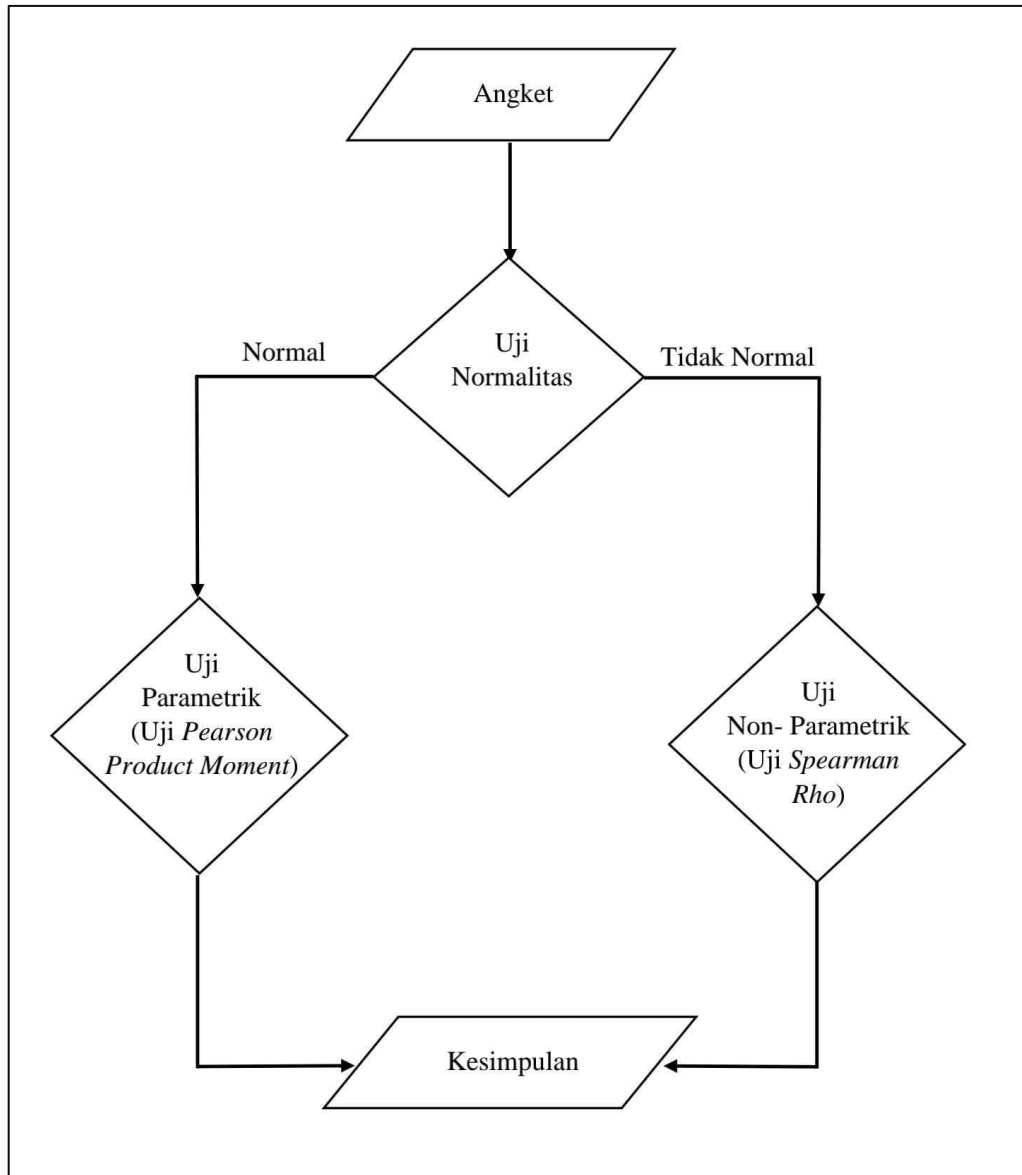
- a) Jika nilai sig. (1 – tailed) < $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- b) Jika nilai sig. (1 – tailed) $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Dapat diketahui kategori hubungannya melalui nilai koefisien korelasi yang diinterpretasi menurut Raharjo (2017):

Tabel 3. 12 Kategori Korelasi

Nilai r	Kategori
$0,80 < r \leq 1,00$	Korelasi Sempurna
$0,60 < r \leq 0,80$	Korelasi kuat
$0,40 < r \leq 0,60$	Korelasi sedang
$0,20 < r \leq 0,40$	Korelasi lemah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Tidak ada korelasi

Berikut langkah-langkah pemilihan uji statistik yang disajikan dengan bagan:



Gambar 3. 2 Bagan Alur Uji Statistik Analisis Hubungan