

BAB III

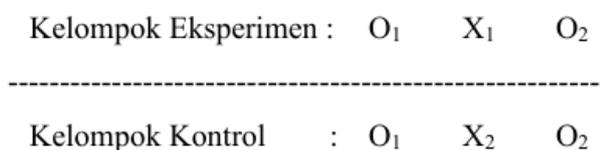
METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontribusi penerapan *problem-based learning* dan strategi metakognitif terhadap kemampuan representasi matematis serta *self-efficacy* siswa. Untuk mencapai tujuan tersebut, digunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan eksperimen, di mana diperlukan adanya kelas pembanding guna meningkatkan validitas hasil penelitian. Dalam penelitian ini, diterapkan dua model pembelajaran, yaitu *problem-based learning* sebagai kelompok kontrol dan *problem-based learning* yang dipadukan dengan strategi metakognitif sebagai kelompok eksperimen. *problem-based learning* dipilih sebagai model kontrol karena telah direkomendasikan oleh pemerintah sejak tahun 2013 untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika dan menjadi salah satu pendekatan yang umum digunakan di sekolah. Dengan demikian, *problem-based learning* dinilai relevan sebagai pembanding untuk mengetahui efektivitas tambahan strategi metakognitif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Karena pemilihan subjek secara acak tidak memungkinkan, penelitian ini menggunakan kelas yang telah tersedia, sehingga tergolong sebagai quasi-eksperimental. Dengan mempertahankan prinsip kontrol dan perlakuan, pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih akurat terhadap efektivitas strategi yang diterapkan.

Desain penelitian yang digunakan adalah *The Non-Equivalent Pretest Posttest Control Group Design*, yang memungkinkan peneliti untuk membandingkan perubahan kemampuan representasi matematis dan *self-efficacy* siswa sebelum dan setelah perlakuan diberikan. Melalui desain ini, peneliti dapat mengevaluasi sejauh mana strategi metakognitif dalam *problem-based learning* berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar dibandingkan dengan *problem-based learning*. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan wawasan mengenai efektivitas strategi metakognitif dalam mendukung pembelajaran berbasis masalah serta implikasinya terhadap peningkatan kompetensi siswa.

Desain penelitian yang digunakan yaitu *The Non-Equivalent Pretest Posttest Control Group Design*. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

keterangan:

- O_1 : *Pretest* kemampuan representasi matematis atau *pre-response self-efficacy*
- O_2 : *Posttest* kemampuan representasi matematis atau *post-response self-efficacy*
- X_1 : Pembelajaran menggunakan model *problem-based learning* dan strategi metakognitif
- X_2 : Pembelajaran menggunakan model *problem-based learning*

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, yaitu pada bulan April hingga Mei 2025, dengan menyesuaikan jadwal mata pelajaran matematika pada kelas yang menjadi sampel penelitian. Tempat dilaksanakannya penelitian ini adalah di salah satu Madrasah Aliyah (MA) Negeri di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa MAN kelas X tahun ajaran 2024/2025 di salah satu MAN di Kabupaten Cirebon. Sampel penelitian adalah bagian dari populasi yang diambil untuk tujuan penelitian. Pada penelitian ini terdapat dua kelas yang dipilih, yaitu kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan *problem-based learning* dengan strategi metakognitif

dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran *problem-based learning*.

3.4. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan memiliki peran esensial dalam menentukan arah serta analisis hasil yang diperoleh. Variabel-variabel ini dikategorikan ke dalam dua jenis utama, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab dari variabel lain, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari variabel bebas tersebut. Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *problem-based learning* dengan strategi metakognitif.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan representasi matematis dan *self-efficacy* siswa.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data untuk memperoleh informasi secara menyeluruh dan mendalam. Teknik-teknik tersebut meliputi observasi, tes, dan non-tes yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Tes

Teknik pengumpulan data berikutnya adalah melalui pemberian tes, yang bertujuan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa. Tes ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran diberikan. Soal tes dirancang untuk mencerminkan indikator-indikator kemampuan representasi matematis yang relevan dengan materi yang diajarkan. Hasil dari tes ini digunakan untuk melihat sejauh mana peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah mengikuti

pembelajaran dengan model yang telah ditentukan dalam masing-masing kelas.

2. Non-Tes

Selain menggunakan observasi dan tes, pengumpulan data juga dilakukan melalui teknik non-tes, yakni berupa angket *self-efficacy*. Angket ini diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keyakinan diri siswa dalam kemampuan mereka memahami dan menyelesaikan persoalan matematika, khususnya selama proses pembelajaran berlangsung. *Self-efficacy* merupakan salah satu faktor afektif yang diyakini dapat memengaruhi hasil belajar siswa. Dengan demikian, angket ini berfungsi untuk memberikan informasi tambahan yang bersifat kualitatif mengenai sikap siswa terhadap proses belajar matematika, baik sebelum maupun sesudah perlakuan pembelajaran dilakukan.

3.6. Instrumen Penelitian

Penelitian kuantitatif membutuhkan keakuratan pengumpulan data untuk menentukan validitas hasil yang diperoleh. Oleh karena itu, instrumen penelitian harus dirancang secara sistematis dan memenuhi kriteria validitas serta reliabilitas agar dapat menghasilkan data yang dapat dipercaya. Penelitian ini menggunakan instrumen pembelajaran tes dan non-tes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis. Sedangkan instrument non-tes digunakan untuk mengukur *self-efficacy*. Setiap instrumen akan diuji validitas serta reliabilitasnya untuk memastikan bahwa data yang diperoleh akurat dan dapat dianalisis secara ilmiah.

3.6.1. Instrumen Kemampuan Representasi Matematis

Instrumen kemampuan representasi matematis dirancang untuk menilai kemampuan representasi matematis siswa melalui penggunaan soal berbentuk uraian. Soal uraian diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest* dengan soal yang memiliki kesamaan. *Pretest* dilaksanakan sebelum pembelajaran dimulai untuk

Alycia Rahmah Kamilah Puteri, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA MAN MELALUI MODEL PROBLEM-BASED LEARNING DAN STRATEGI METAKOGNITIF

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengukur kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* dilakukan setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai. Proses pengujian validitas dan reliabilitas instrumen ini menggunakan korelasi *product moment pearson* dan *cronbach alpha*.

1. Uji Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan sejauh mana suatu instrumen penelitian memiliki keakuratan dan kesahihan dalam mengukur aspek yang hendak diteliti (Arikunto, 2013). Instrumen penelitian dikatakan memiliki validitas tinggi apabila mampu mengukur dan merepresentasikan aspek yang seharusnya diukur dengan akurat (Creswell, 2015). Dalam konteks pengukuran kemampuan komunikasi matematis, validitas butir instrumen dapat diperoleh dengan menghitung korelasi antara skor pada setiap item dengan skor total instrumen. Untuk mengukur validitas ini, digunakan rumus koefisien korelasi *product moment pearson* yang dikembangkan oleh Karl Pearson (Rachman, Yochanan, Samanlangi, & Purnomo, 2024), yang dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel

N= Banyak responden

X = Skor butir soal

Y = Skor Total

Langkah berikutnya setelah mengetahui hasil nilai koefisien korelasi (r_{xy}) adalah membandingkan dengan r_{tabel} . Jika nilai $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka butir soal valid. Sebaliknya, jika nilai $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal tidak valid. Interpretasi nilai r_{xy} tersebut diartikan pada kriteria validitas menurut Guilford (dalam Lestari & Yudhanegara, 2018, hlm. 193) pada Tabel berikut:

Tabel 3. 1 Kriteria Uji Validitas Tes Kemampuan Representasi Matematis

Koefisien Korelasi	Kategori	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup Baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Buruk

Uji validitas instrumen dilakukan dengan teknik korelasi Pearson Product Moment menggunakan SPSS.

Tabel 3. 2 Hasil Uji Tes Validitas Kemampuan Representasi Matematis

Item	Pearson Correlation dengan Total
Q1	0,940
Q2	0,920
Q3	0,738

Berdasarkan Tabel 3.2, diketahui bahwa semua butir soal untuk tes kemampuan representasi matematis memiliki nilai r hitung yang lebih besar daripada r tabel (pada taraf signifikansi 5%). Oleh karena itu, seluruh butir dalam instrumen dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk mengukur variabel dalam penelitian ini.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas merujuk pada kestabilan hasil pengukuran (Rachman dkk., 2024). Istilah reliabilitas berasal dari kata "reliable," yang bermakna dapat diandalkan atau dipercaya. Pengujian reliabilitas bertujuan untuk menentukan apakah instrumen penelitian yang telah disusun memiliki tingkat kepercayaan dan konsistensi yang cukup sehingga tetap memberikan hasil yang serupa jika digunakan berulang kali dalam penelitian. Dalam penelitian ini, reliabilitas diukur menggunakan rumus *Cronbach Alpha* (Lestari & Yudhanegara, 2017), yang dinyatakan sebagai berikut:

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

Keterangan:

- r = Koefisien reliabilitas
 n = Banyaknya butir soal
 $\sum S_i^2$ = Variansi skor butir ke-i
 S_t^2 = Variansi skor total

Langkah berikutnya setelah menghitung koefisien reliabilitas *cronbach alpha* (r_{11}) adalah membandingkan nilai tersebut dengan standar reliabilitas yang telah ditetapkan untuk menentukan apakah instrumen penelitian dapat dianggap reliabel. Suatu instrumen dikategorikan reliabel jika nilai *cronbach alpha* $r_{11} > 0,70$. Interpretasi lebih lanjut mengenai koefisien korelasi reliabilitas disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 3 Kriteria Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Representasi Matematis

Kofisien Korelasi	Kategori	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang	Cukup Baik
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah	Buruk
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Buruk

Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan teknik Cronbach's Alpha menggunakan SPSS.

Tabel 3. 4 Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Representasi Matematis

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,839	3

Berdasarkan Tabel 3.4, diketahui nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh adalah 0,839. Instrumen tes kemampuan representasi matematis dinyatakan memiliki reliabilitas yang tinggi dan layak digunakan untuk mengukur variabel dalam penelitian ini.

3.6.2. Instrumen *Self-efficacy*

Skala digunakan untuk mengukur *self-efficacy* siswa dengan metode penskoran skala Likert. Sebelum digunakan pada penelitian utama, instrumen non-tes ini diujicobakan terlebih dahulu untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya menggunakan korelasi *Product Moment Pearson* dan *Cronbach Alpha*. Karena data Likert bersifat ordinal, skor respon angket terlebih dahulu ditransformasikan ke skala interval menggunakan metode MSI (*Method of Successive Interval*) agar data dapat dianalisis secara kuantitatif untuk uji validitas dan reliabilitas, serta dianalisis dengan teknik statistik parametrik seperti uji normalitas, homogenitas, *N-Gain*, dan *Independent Samples t-test*.

1. Uji Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan sejauh mana suatu instrumen penelitian memiliki keakuratan dan kesahihan dalam mengukur aspek yang hendak diteliti (Arikunto, 2013). Instrumen penelitian dikatakan memiliki validitas tinggi apabila mampu mengukur dan merepresentasikan aspek yang seharusnya diukur dengan akurat (Creswell, 2015). Dalam konteks pengukuran kemampuan komunikasi matematis, validitas butir instrumen dapat diperoleh dengan menghitung korelasi antara skor pada setiap item dengan skor total instrumen. Untuk mengukur validitas ini, digunakan rumus koefisien korelasi *product moment pearson* yang dikembangkan oleh Karl Pearson (Rachman dkk., 2024), yang dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel

N = Banyak responden

X = Skor butir soal

Y = Skor Total

Langkah berikutnya setelah mengetahui hasil nilai koefisien korelasi (r_{xy}) adalah membandingkan dengan r_{tabel} . Jika nilai $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka butir soal valid. Sebaliknya, jika nilai $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal tidak valid. Interpretasi nilai r_{xy} tersebut diartikan pada kriteria validitas menurut Guilford (dalam Lestari & Yudhanegara, 2018, hlm. 193) pada Tabel berikut:

Tabel 3. 5 Kriteria Uji Validitas Angket *Self-efficacy*

Koefisien Korelasi	Kategori	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup Baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Buruk

Uji validitas instrumen dilakukan dengan teknik korelasi Pearson Product Moment menggunakan SPSS.

Tabel 3. 6 Hasil Uji Validitas Angket *Self-efficacy*

Item	Pearson Correlation dengan Total
Q1	0,717
Q2	0,661
Q3	0,616
Q4	0,607
Q5	0,436
Q6	0,597
Q7	0,733
Q8	0,748
Q9	0,524
Q10	0,549
Q11	0,381

Berdasarkan Tabel 3.6, diketahui bahwa semua butir soal untuk tes kemampuan representasi matematis memiliki nilai r hitung yang lebih besar daripada r tabel (pada taraf signifikansi 5%). Oleh karena itu, seluruh butir dalam instrumen dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk mengukur variabel dalam penelitian ini.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas merujuk pada kestabilan hasil pengukuran (Rachman dkk., 2024). Istilah reliabilitas berasal dari kata "reliable," yang bermakna dapat diandalkan atau dipercaya. Pengujian reliabilitas bertujuan untuk menentukan apakah instrumen penelitian yang telah disusun memiliki tingkat kepercayaan dan konsistensi yang cukup sehingga tetap memberikan hasil yang serupa jika digunakan berulang kali dalam penelitian. Dalam penelitian ini, reliabilitas diukur menggunakan rumus *Cronbach Alpha* (Lestari & Yudhanegara, 2017), yang dinyatakan sebagai berikut:

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

Keterangan:

- r = Koefisien reliabilitas
- n = Banyaknya butir soal
- $\sum S_i^2$ = Variansi skor butir ke-i
- S_t^2 = Variansi skor total

Langkah berikutnya setelah menghitung koefisien reliabilitas *cronbach alpha* (r_{11}) adalah membandingkan nilai tersebut dengan standar reliabilitas yang telah ditetapkan untuk menentukan apakah instrumen penelitian dapat dianggap reliabel. Suatu instrumen dikategorikan reliabel jika nilai *cronbach alpha* $r_{11} > 0,70$. Interpretasi lebih lanjut mengenai koefisien korelasi reliabilitas disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 7 Kriteria Uji Reliabilitas Angket *Self-efficacy*

Kofisien Korelasi	Kategori	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang	Cukup Baik
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah	Buruk
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Buruk

Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan teknik Cronbach's Alpha menggunakan SPSS.

Tabel 3. 8 Hasil Uji Reliabilitas Angket *Self-efficacy*

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,819	11

Berdasarkan Tabel 3.8, diketahui nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh adalah 0,819. Instrumen angket *self-efficacy* dinyatakan memiliki reliabilitas yang tinggi dan layak digunakan untuk mengukur variabel dalam penelitian ini.

3.7. Teknik Analisis Data

Proses analisis data mencakup pengelompokan data berdasarkan variabel serta karakteristik responden, penyusunan tabulasi data sesuai dengan variabel dari seluruh partisipan, dan penyajian data untuk setiap variabel yang dikaji. Selanjutnya, dilakukan perhitungan statistika guna menjawab rumusan masalah serta menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Dalam penelitian ini, tahapan *pretest* dan *postes* menghasilkan data terkait kemampuan representasi matematis dalam bentuk data interval, begitu pula dengan skala *self-efficacy* yang juga berbentuk data interval. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan representasi matematis dan *self-efficacy* siswa dalam penelitian ini akan dijelaskan pada bagian berikut.

3.7.1. Analisis Data Kemampuan Representasi Matematis

Pengumpulan data kemampuan representasi matematis dilakukan melalui *pretest* dan *posttest*. Untuk mengukur efektivitas pembelajaran, digunakan uji *gain* ternormalisasi (*N-Gain*) yang menilai peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada kedua kelompok relatif terhadap potensi peningkatan maksimal dari titik awal masing-masing selama proses pembelajaran. Rumus *N-Gain* menurut Hake (dalam Elmawati, 2023) sebagai berikut:

$$N_{gain} = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Maksimal\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Hasil perhitungan *N-Gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kategori skor sebagai berikut:

Alycia Rahmah Kamilah Puteri, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA MAN MELALUI MODEL PROBLEM-BASED LEARNING DAN STRATEGI METAKOGNITIF

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3. 9 Kriteria *N-Gain* Tes Kemampuan Representasi Matematis

Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
$N-Gain > 0,70$	Tinggi
$0,30 < N-Gain \leq 0,70$	Sedang
$N-Gain \leq 0,30$	Rendah

1. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode analisis data yang bertujuan untuk menggambarkan, menyajikan, serta merangkum karakteristik utama dari data yang diperoleh dalam penelitian agar lebih mudah dipahami (Dwiyanto, 2023). Teknik analisis ini mencakup berbagai aspek, seperti rata-rata (*mean*), penyajian dalam bentuk tabel, grafik, serta elemen visualisasi data lainnya yang mendukung interpretasi hasil penelitian.

2. Statistika Inferensial

Statistika inferensial merupakan metode analisis yang bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian berdasarkan data sampel sehingga hasilnya dapat digeneralisasikan ke dalam populasi yang lebih luas (Lestari & Yudhanegara, 2017). Sebelum melakukan analisis data menggunakan teknik ini, perlu dilakukan uji prasyarat guna memastikan bahwa data memenuhi kriteria yang diperlukan untuk pengujian hipotesis. Pada penelitian ini, uji prasyarat yang diterapkan mencakup uji normalitas untuk menilai distribusi data serta uji homogenitas guna menguji keseragaman varians antar kelompok.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Nuryadi, Astuti, Utami, & Budiantara, 2017). Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H_0 : Data *N-Gain* kemampuan representasi matematis berdistribusi normal.

H_1 : Data *N-Gain* kemampuan representasi matematis tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini bergantung dari banyaknya sampel. Jika sampel yang digunakan kurang dari 50, maka uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Namun, jika sampel yang digunakan lebih dari 50, uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

Keputusan dalam uji normalitas didasarkan pada taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0,05$). Jika nilai sig. $\geq 0,05$, maka H_0 diterima, yang berarti data memiliki distribusi normal. Sebaliknya, jika nilai sig. $< 0,05$, maka H_0 ditolak, yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Apabila hasil uji menunjukkan bahwa data *N-Gain* dari kedua kelompok berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Namun, jika salah satu atau kedua kelompok tidak berdistribusi normal, maka uji homogenitas varians tidak dilakukan, dan analisis hipotesis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan teknik statistika yang digunakan untuk menentukan apakah beberapa kelompok sampel memiliki varians yang seragam atau tidak. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa asumsi kesamaan varians terpenuhi sebelum melakukan analisis statistika lebih lanjut. Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H_0 : Data *N-Gain* kemampuan representasi matematis siswa yang mendapatkan *problem-based learning* dengan strategi metakognitif dan siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* memiliki varians yang homogen.

H_1 : Data *N-Gain* kemampuan representasi matematis siswa yang mendapatkan *problem-based learning* dengan strategi metakognitif dan siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* memiliki varians yang tidak homogen.

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene's*, Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Kriteria dalam pengambilan keputusan berdasarkan hasil uji *Levene's* menurut Nuryadi dkk. (2017), sebagai berikut:

Jika $\text{sig.} \geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika $\text{sig.} < 0,05$, maka H_0 ditolak.

c) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Data *N-Gain* yang telah diketahui berdistribusi normal dan memiliki varians homogen selanjutnya dianalisis menggunakan uji perbedaan dua rata-rata. Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H_0 : Rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh *problem-based learning* dengan strategi metakognitif tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh *problem-based learning*.

H_1 : Rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh *problem-based learning* dengan strategi metakognitif lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh *problem-based learning*.

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan *Independent Sample T-Test*. Jika data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka digunakan *Independent Sample t-Test* dengan *equal variances assumed*. Sedangkan jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka uji *Independent Sample t-Test* menggunakan *equal variances not assumed*. Sementara itu, apabila data tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan *Mann-Whitney Test*.

Pengambilan keputusan dalam *Independent Sample T-Test* menggunakan taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0,05$) menurut Nuryadi dkk. (2017) sebagai berikut:

Jika Sig. (*1-tailed*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima,

Jika Sig. (*1-tailed*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

3.7.2. Analisis Data *Self-efficacy*

Pengumpulan data mengenai *self-efficacy* dilakukan melalui hasil *pre-response* dan *post-response*. Karena data berasal dari skala Likert yang bersifat ordinal, skor terlebih dahulu ditransformasikan ke skala interval menggunakan metode MSI (*Method of Successive Interval*). Selanjutnya, untuk mengukur efektivitas pembelajaran, digunakan uji *gain* ternormalisasi (*N-Gain*) yang menilai peningkatan *self-efficacy* siswa pada kedua kelompok dibandingkan potensi peningkatan maksimal dari titik awal masing-masing selama proses pembelajaran. Rumus *N-Gain* menurut Hake (dalam Elmawati, 2023) sebagai berikut:

$$N_{gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Hasil perhitungan *N-Gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kategori skor sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Kriteria *N-Gain* Angket *Self-efficacy*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
$N-Gain > 0,70$	Tinggi
$0,30 < N-Gain \leq 0,70$	Sedang
$N-Gain \leq 0,30$	Rendah

1. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode analisis data yang bertujuan untuk menggambarkan, menyajikan, serta merangkum karakteristik utama dari data yang diperoleh dalam penelitian agar lebih mudah dipahami (Dwiyanto, 2023). Teknik analisis ini mencakup berbagai aspek, seperti rata-rata (*mean*), penyajian dalam bentuk tabel, grafik, serta elemen visualisasi data lainnya yang mendukung interpretasi hasil penelitian.

2. Statistika Inferensial

Statistika inferensial merupakan metode analisis yang bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian berdasarkan data sampel sehingga hasilnya dapat digeneralisasikan ke dalam populasi yang lebih luas (Lestari &

Yudhanegara, 2017). Sebelum melakukan analisis data menggunakan teknik ini, perlu dilakukan uji prasyarat guna memastikan bahwa data memenuhi kriteria yang diperlukan untuk pengujian hipotesis. Pada penelitian ini, uji prasyarat yang diterapkan mencakup uji normalitas untuk menilai distribusi data serta uji homogenitas guna menguji keseragaman varians antar kelompok.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Nuryadi dkk., 2017). Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H_0 : Data *N-Gain self-efficacy* berdistribusi normal.

H_1 : Data *N-Gain self-efficacy* tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini bergantung dari banyaknya sampel. Jika sampel yang digunakan kurang dari 50, maka uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Namun, jika sampel yang digunakan lebih dari 50, uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

Keputusan dalam uji normalitas didasarkan pada taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0,05$). Jika nilai sig. $\geq 0,05$, maka H_0 diterima, yang berarti data memiliki distribusi normal. Sebaliknya, jika nilai sig. $< 0,05$, maka H_0 ditolak, yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Apabila hasil uji menunjukkan bahwa data *N-Gain* dari kedua kelompok berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Namun, jika salah satu atau kedua kelompok tidak berdistribusi normal, maka uji homogenitas varians tidak dilakukan, dan analisis hipotesis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan teknik statistika yang digunakan untuk menentukan apakah beberapa kelompok sampel memiliki varians

yang seragam atau tidak. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa asumsi kesamaan varians terpenuhi sebelum melakukan analisis statistika lebih lanjut. Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H_0 : Data *N-Gain self-efficacy* siswa yang mendapatkan *problem-based learning* dengan strategi metakognitif dan siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* memiliki varians yang homogen.

H_1 : Data *N-Gain self-efficacy* siswa yang mendapatkan *problem-based learning* dengan strategi metakognitif dan siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* memiliki varians yang tidak homogen.

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene's*, Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Kriteria dalam pengambilan keputusan berdasarkan hasil uji *Levene's* menurut Nuryadi dkk. (2017), sebagai berikut:

Jika $\text{sig.} \geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika $\text{sig.} < 0,05$, maka H_0 ditolak.

c) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Data *N-Gain* yang telah diketahui berdistribusi normal dan memiliki varians homogen selanjutnya dianalisis menggunakan uji perbedaan dua rata-rata. Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H_0 : Rata-rata peningkatan *self-efficacy* siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* dengan strategi metakognitif tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning*.

H_1 : Rata-rata peningkatan *self-efficacy* siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* dengan strategi metakognitif lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning*.

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan *Independent Sample T-Test*. Jika data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka digunakan *Independent Sample t-Test* dengan *equal variances assumed*. Sedangkan jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka uji *Independent Sample t-Test* menggunakan *equal variances not assumed*. Sementara itu, apabila data tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan *Mann-Whitney Test*.

Pengambilan keputusan dalam *Independent Sample T-Test* menggunakan taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0,05$) menurut Nuryadi dkk. (2017) sebagai berikut:

Jika Sig. (*1-tailed*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima,

Jika Sig. (*1-tailed*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

3.7.3. Uji Non-Parametrik

Uji non-parametrik digunakan ketika data *N-Gain* tidak berdistribusi normal. Analisis ini bertujuan untuk menguji perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis dan *self-efficacy* antara kelompok eksperimen dan kontrol. Hipotesis yang digunakan untuk menguji peningkatan kemampuan representasi matematis sebagai berikut:

H_0 : Rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* dengan strategi metakognitif tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran *problem-based learning*.

H_1 : Rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* dengan strategi metakognitif lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran *problem-based learning*.

Pengujian juga dilakukan terhadap peningkatan *self-efficacy*, dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Rata-rata peningkatan *self-efficacy* siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* dengan strategi metakognitif tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran *problem-based learning*.

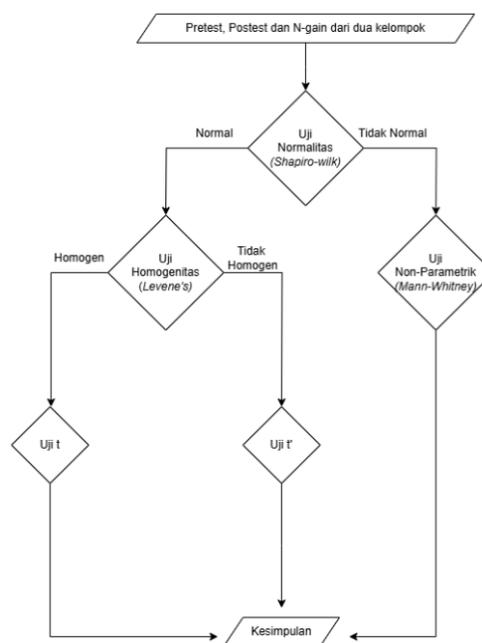
H_1 : Rata-rata peningkatan *self-efficacy* siswa yang memperoleh pembelajaran *problem-based learning* dengan strategi metakognitif lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran *problem-based learning*.

Uji non-parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mann-Whitney*. Penentuan keputusan dalam uji *Mann-Whitney* mengacu pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) sesuai dengan panduan dari Nuryadi dkk. (2017). Kriteria pengujian ditentukan sebagai berikut:

Sig. (1-tailed) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Sig. (1-tailed) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Secara ringkas, tahapan penelitian ini dapat disajikan dalam urutan berikut.



Gambar 1. Tahapan Analisis Data

3.8. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Rincian dari masing-masing tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Langkah pertama yang dilakukan pada tahap persiapan adalah mengidentifikasi masalah yang akan diteliti. Setelah itu, proposal penelitian disusun dan dilanjutkan dengan seminar proposal sebagai bagian dari proses akademik. Selanjutnya, pemilihan sekolah sebagai lokasi penelitian dilakukan, diikuti dengan pembuatan surat pengantar izin penelitian dari pihak fakultas. Surat izin tersebut kemudian diserahkan kepada pihak sekolah untuk memperoleh izin resmi dalam pelaksanaan penelitian. Selain itu, dilakukan studi literatur guna memperdalam landasan teori yang mendukung penelitian. Setelah itu, instrumen penelitian disusun dan diuji coba untuk memastikan validitas serta reliabilitasnya. Tahap ini diakhiri dengan analisis hasil uji coba instrumen sebelum instrumen tersebut digunakan dalam penelitian utama.

2. Tahap Pelaksanaan

Langkah pertama yang dilakukan pada tahap pelaksanaan adalah penelitian dengan *pretest* yang diberikan kepada siswa menggunakan instrumen soal yang sama. Setelah *pretest*, siswa juga diberikan skala *self-efficacy* untuk mengukur tingkat kepercayaan diri mereka sebelum mengikuti pembelajaran. Selanjutnya, proses pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan rencana penelitian, di mana kelas eksperimen menerapkan pembelajaran *problem-based learning* dengan strategi metakognitif, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran *problem-based learning*. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, dilakukan postes pada kedua kelas dengan menggunakan soal instrumen yang sama seperti pada saat *pretest*. Terakhir, siswa kembali diberikan skala *self-efficacy*

setelah postes untuk mengevaluasi perubahan tingkat kepercayaan diri mereka setelah mengikuti pembelajaran.

3. Tahap Akhir

Langkah pertama yang dilakukan pada tahap akhir adalah mengolah data penelitian yang telah diperoleh selama pelaksanaan penelitian. Setelah itu, dilakukan analisis data untuk mengidentifikasi temuan yang relevan. Berdasarkan hasil analisis tersebut, kesimpulan penelitian ditarik dengan menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Tahap ini diakhiri dengan penyusunan laporan penelitian, yang mencakup seluruh proses, hasil, dan temuan penelitian yang telah dilakukan.