

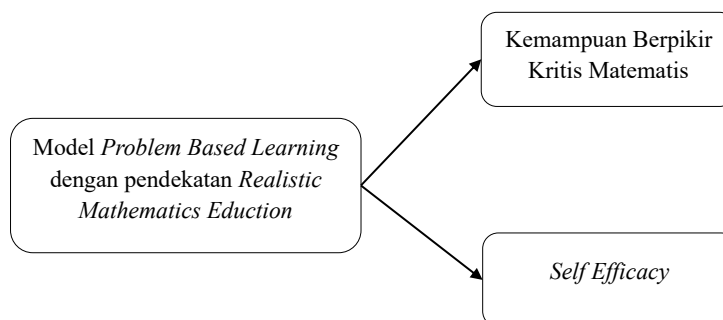
BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan Metode *True Experimental Design*. Menurut Sugiyono (2023), desain eksperimen ini memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mengontrol faktor-faktor eksternal yang berpotensi memengaruhi hasil penelitian. Metode tersebut bertujuan untuk mengkaji pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy*.

3.2 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2023) variabel adalah sesuatu yang ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis, agar dapat diperoleh informasi yang nantinya digunakan sebagai dasar dalam membuat kesimpulan. Berdasarkan hubungan antar variabel Sugiyono (2023) mengelompokkan variabel yang diteliti menjadi variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang memengaruhi atau menyebabkan perubahan pada variabel terikat. Sementara itu, variabel dependen adalah variabel yang terpengaruh oleh variabel independen. Dalam penelitian ini, model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* berperan sebagai variabel bebas. Sedangkan terikat dependennya adalah kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy*. Hubungan antar variabel tersebut digambarkan melalui paradigma penelitian berikut



Gambar 3.1 Paradigma Hubungan Antar Variabel

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Sugiyono (2023) menjelaskan bahwa populasi adalah seluruh anggota yang menjadi objek penelitian dan memiliki karakter relevan sesuai tujuan yang ditetapkan. Seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026 yang terdiri atas 10 kelas dijadikan sebagai populasi dalam penelitian ini. Jumlah peserta didik pada setiap kelas disajikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Jumlah Peserta Didik kelas X SMA Negeri 4 Tasikmalaya

Kelas	Jumlah Peserta didik
X-1	49
X-2	50
X-3	50
X-4	49
X-5	50
X-6	47
X-7	49
X-8	48
X-9	50
X-10	49
Jumlah	491

3.3.2 Sampel

Menerut Sugiyono (2023) sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki ciri-ciri tertentu. Sampel dalam penelitian ini terdiri atas dua kelas dari seluruh siswa kelas X di SMA Negeri 4 Tasikmalaya, yaitu satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok kontrol. Penentuan sampel dilakukan menggunakan *cluster sampling* karena populasi telah terbagi ke dalam beberapa kelas. Dengan teknik tersebut, setiap kelas mempunyai kemungkinan yang sama untuk dipilih sebagai sampel penelitian. Pemilihan kelas dilakukan melalui pengundian terhadap seluruh kelas X yang

menjadi anggota populasi. Berdasarkan hasil pengundian, kelas X-7 terpilih sebagai kelompok eksperimen, dan kelas X-6 terpilih sebagai kelompok kontrol.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan desain *Posttest-Only Control Design*. Menurut Sugiyono (2023) desain ini melibatkan dua kelompok yang dipilih secara acak (R), yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan tertentu (X), sedangkan kelompok kontrol diberikan perlakuan pembandingan. Setelah perlakuan diberikan, kedua kelompok dikenakan *posttest* (O) untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diterapkan. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik. Menurut Sugiyono (2023) desain ini dapat digambarkan sebagai berikut:

R	X	O ₁

R		O ₂

Gambar 3.2 Desain Penelitian *Posttest-Only Control Design*

Keterangan:

R : Kelompok sampel yang dipilih secara acak

X : Penerapan model PBL dengan pendekatan RME

O₁ : *Posttest* kelompok eksperimen

O₂ : *Posttest* kelompok kontrol

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Lestari & Yudhanegara (2018) pengumpulan data adalah kegiatan memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk menjawab permasalahan penelitian. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui teknik tes dan non-tes sebagai berikut:

1. Teknis Tes

Menurut Lestari & Yudhanegara (2018), teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data melalui pemberian sejumlah soal kepada peserta didik guna

mengukur aspek kognitif. Tes dimanfaatkan untuk mengetahui pencapaian siswa sesudah memperoleh perlakuan. Bentuk soal yang digunakan adalah soal uraian yang dikembangkan berdasarkan indikator berpikir kritis dalam matematika.

2. Teknik Non-tes

Teknik non-tes yang diterapkan berupa angket. Menurut Sugiyono (2023) angket merupakan teknik pengumpulan data yang berisi sejumlah pernyataan atau pertanyaan tertulis yang harus dijawab oleh responden. Angket ini digunakan untuk memperoleh informasi mengenai *self-efficacy* peserta didik sesudah memperoleh perlakuan.

3.6 Instrumen Penelitian

Menurut Lestari & Yudhanegara (2018), instrumen penelitian adalah sarana yang dipakai untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Instrumen ini meliputi instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes berbentuk soal uraian yang digunakan untuk mengukur berpikir kritis, sedangkan instrumen non-tes berupa angket untuk mengukur *self-efficacy*.

3.6.1 Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Instrumen tes dalam penelitian ini, dirancang dalam bentuk soal uraian mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis, yang diberikan setelah mengikuti proses pembelajaran pada materi persamaan kuadrat. Kisi-kisi instrumen tes disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Aspek yang Diukur	Bentuk Soal
Pada akhir Fase E murid memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan	<i>Elementary Clarification</i>	Memahami inti permasalahan	Uraian
		<i>Basic Support</i>	Menentukan informasi yang dibutuhkan dalam proses penyelesaian.	

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Aspek yang Diukur	Bentuk Soal
pertidaksamaan linear dua variabel; menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), serta persamaan eksponensial (berbasis/ bilangan pokok sama) dan fungsi eksponensial.	persamaan kuadrat	<i>Inference</i>	Memberikan kesimpulan yang logis dan relevan dengan permasalahan	
		<i>Advance Clarification</i>	Memberikan tahapan lebih lanjut dalam menyelesaikan permasalahan.	
		<i>Strategy and Tactics</i>	Menentukan strategi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan persamaan kuadrat	

3.6.2 Angket *Self-Efficacy*

Instrumen non-tes dalam penelitian ini berupa angket yang bertujuan untuk mengukur *self-efficacy* siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Angket yang digunakan merupakan hasil adaptasi dari Hendriana et al. (2018). Instrumen tersebut terdiri atas 20 pernyataan yang meliputi 14 pernyataan positif dan 6 pernyataan negatif. Kisi kisi *self-efficacy* disajikan pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kisi Kisi Angket *Self-efficacy*

No	Aspek	Indikator	Pernyataan		Banyak Butir
			Positif	Negatif	
1	Magnitude	Keyakinan dalam menyelesaikan tugas matematika, baik yang mudah maupun sulit	1,3	5	3
		Cara pandang positif terhadap pembelajaran dan tugas menantang	4,8	2,6,7,	5
2	Strength	Ketekunan, konsistensi, dan komitmen dalam menyelesaikan tugas	9,13	10,12	4
		Bertahan menghadapi hambatan/kegagalan dan usaha meningkatkan prestasi	14	11	2
3	Generality	Rasa percaya diri dalam berbagai konteks belajar matematika	15	-	1
		Motivasi diri untuk mengembangkan kemampuan dan mencapai tujuan positif	16,17,18	19,20	5
Jumlah			11	9	20

Sumber : Hendriana et al. (2018)

Sebelum digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu diuji untuk mengetahui kelayakannya. Adapun tahapan pengujian instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

1. Validitas

Validitas merupakan derajat ketepatan suatu instrumen dalam mengukur apa yang harus diukur (Lestari & Yudhanegara, 2018). Pada penelitian ini, pengujian validitas meliputi validitas isi, validitas muka dan validitas konstruksi. Menurut Lestari & Yudhanegara (2018) koefisien suatu butir dapat ditentukan dengan rumu korelasi *product moment pearson* 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 skor butir soal (x) dan total skor (y)

N = Banyaknya subjek

X = skor butir soal

Y = skor total

Koefisien diperoleh selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria koefisien korelasi. Menurut Lestari & Yudhanegara (2018) interpretasi koefisien validitas instrumen disajikan pada Tabel 3.4 berikut

Tabel 3.4 Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interprestasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tepat
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Tepat
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Cukup	Cukup tepat
$0,40 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Tidak tepat
$r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tepat

Sumber: (Lestari & Yudhanegara, 2018)

Setelah nilai diperoleh, nilai tersebut dibandingkan dengan nilai tabel *Product Moment* untuk menentukan validitas butir instrumen (Sumardi, 2020). Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 5% dengan kriteria sebagai berikut:

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka butir soal tersebut dikatakan valid.

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan tidak valid.

Butir instrumen yang dinyatakan tidak valid tidak digunakan dalam penelitian.

Selanjutnya, hasil uji validitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis yang dianalisis menggunakan SPSS diinterpretasikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Indikator	r_{tabel}	r_{hitung}	Kategori	Keputusan
1	0,349	0,372	Rendah	Valid
2	0,349	0,655	Cukup	Valid
3	0,349	0,923	Tinggi	Valid
4	0,349	0,870	Tinggi	Valid
5	0,349	0,870	Tinggi	Valid

Berdasarkan Tabel 3.5 didapat r_{hitung} untuk butir soal pertama yaitu 0,372, kedua yaitu 0,655, ketiga yaitu 0,923, keempat dan kelima memiliki nilai yang sama yaitu 0,870. Butir soal dikatakan valid apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$. Nilai r_{tabel} diperoleh dari tabel r product moment dengan $\alpha = 0,05$ dan $n = 32$, sehingga diperoleh $r_{tabel} = 0,349$. Maka dapat disimpulkan bahwa seluruh butir soal tersebut valid.

Sebelum diujikan pada sampel, instrumen angket *self-efficacy* divalidasi dahulu melalui penilaian ahli. Validasi dilakukan oleh dosen Bimbingan dan Konseling Universitas Siliwangi. Setelah dinyatakan layak, angket diujicobakan kepada siswa kelas XI SMA Negeri 4 Tasikmalaya yang telah mempelajari materi persamaan kuadrat. Hasil uji validitas angket *self-efficacy* yang dianalisis menggunakan SPSS diinterpretasikan pada Tabel 3.6. berikut.

Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Angket *Self efficacy*

Pernyataan	r_{tabel}	r_{hitung}	Kategori	Keputusan
1	0,349	0,524	Cukup	Valid
2	0,349	0,478	Cukup	Valid
3	0,349	0,463	Cukup	Valid
4	0,349	0,432	Cukup	Valid
5	0,349	0,504	Cukup	Valid
6	0,349	0,484	Cukup	Valid
7	0,349	0,453	Cukup	Valid
8	0,349	0,262	Rendah	Tidak Valid
9	0,349	-0,179	Sangat Rendah	Tidak Valid
10	0,349	0,363	Rendah	Valid
11	0,349	0,534	Cukup	Valid
12	0,349	0,596	Cukup	Valid
13	0,349	0,726	Tinggi	Valid
14	0,349	0,788	Tinggi	Valid
15	0,349	0,770	Tinggi	Valid
16	0,349	0,704	Tinggi	Valid
17	0,349	0,432	Cukup	Valid
18	0,349	0,806	Tinggi	Valid
19	0,349	0,528	Cukup	Valid
20	0,349	0,514	Cukup	Valid

Pernyataan angket *self-efficacy* dikatakan valid apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$. Nilai r_{tabel} diperoleh dari tabel r product moment dengan $\alpha = 0,05$ dan $n = 32$, sehingga diperoleh $r_{tabel} = 0,349$. Berdasarkan tabel 3.6 diperoleh dari 20 pernyataan yang diujicobakan terdapat 2 pernyataan yaitu pernyataan nomor 8 dan 9 yang dinyatakan

tidak valid karena $r_{hitung} < r_{tabel}$. Oleh karena itu, kedua pernyataan tersebut dihilangkan. Dengan demikian, jumlah pernyataan angket *self-efficacy* yang digunakan berjumlah 18 pernyataan.

2. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan tingkat kekonsistenan suatu dalam mengukur suatu subjek. Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila memberikan hasil yang relatif tetap oengukuran yang dilakukan terhadap subejk yang sama, meskipun dalam kondisi yang berbeda(Lestari & Yudhanegara, 2018). Pada penelitian ini, reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan koefisien *Alpha Cronbach*, dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r = Koefisien reliabilitas

n = Banyaknya butir soal

s_i = Variansi skor butir soal ke-i

s_t = Variansi skor total

Tingkat reliabilitas instrumen diinterpretasikan meggunakan kriteria reliabilitas menurut Guilford (Lestari & Yudhanegara, 2018) seperti pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interprestasi Reliabilitas
$0,90 \leq r < 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tepat
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tepat
$0,40 \leq r < 0,70$	Cukup	Cukup tepat
$0,40 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak tepat
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tepat

Sumber: (Lestari & Yudhanegara, 2018)

Menurut Sumardi (2020) untuk menentukan apakah instrumen memiliki reliabilitas yang memadai, nilai yang didapat dibandingkan dengan nilai r_{tabel} *product moment* dengan ketentuan sebagai berikut :

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka data tersebut dikategorikan reliabel

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka data tersebut dikategorikan tidak reliabel.

Hasil instrumen tes menggunakan bantuan SPSS diinterpretasikan pada gambar 3.1 berikut.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.800	5

Gambar 3.1 Hasil Uji Reliabilitas Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Selanjutnya nilai *Cronbach's Alpha* yang tercantum pada gambar 3.1 dibandingkan dengan nilai r_{tabel} untuk $n = 32$ yang diinterpretasikan pada tabel 3.8 berikut

Tabel 3.8 Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Cronbach's Alpha	$r_{tabel} (n = 32)$	Tingkat Hubungan	Keputusan
0,800	0,349	Tinggi	Reliabel

Berdasarkan Tabel 3.8 ditunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,800 Nilai tersebut berada pada interval $0,70 \leq r < 0,90$ dengan kriteria reliabilitas tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa instrumen reliabel dan dapat digunakan pada penelitian.

Hasil uji reliabilitas angket *self-efficacy* menggunakan SPSS diinterpretasikan pada tabel 3.9 berikut

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.858	20

Gambar 3.2 Hasil Uji Reliabilitas Self-Efficacy

Selanjutnya nilai *Cronbach's Alpha* yang tercantum pada gambar 3.2 dibandingkan dengan nilai r_{tabel} untuk $n = 32$ yang diinterpretasikan pada tabel 3.9 berikut

Tabel 3.9 Uji Reliabilitas Angket Self-efficacy

Cronbach's Alpha	$r_{tabel} (n = 32)$	Tingkat Hubungan	Keputusan
0,858	0,349	Tinggi	Reliabel

Berdasarkan Tabel 3.8 ditunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,858. Nilai tersebut berada pada interval $0,70 \leq r < 0,90$ dengan kriteria reliabilitas tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa instrumen reliabel dan dapat digunakan pada penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2023) analisis data adalah proses pengolahan dan penafsiran data yang telah dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan dan menguji hipotesis penelitian. Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan teknik yang disesuaikan dengan karakteristik data dan tujuan penelitian. Teknik analisis yang digunakan yaitu:

3.7.1 Pedoman Penskoran

1. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Penskoran tes kemampuan berpikir kritis matematis dilakukan menggunakan rubrik penilaian sesuai pedoman yang diadaptasi dari Lestari & Yudhanegara (2018) dan disajikan pada Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Keterangan	Skor
<i>Elementary Clarification</i>	Tidak memberikan jawaban	0
	Menuliskan inti permasalahan, tetapi belum sesuai dengan maksud soal.	1
	Menuliskan sebagian inti permasalahan secara benar.	2
	Menuliskan seluruh inti permasalahan tetapi masih terdapat kekeliruan	3
	Menuliskan seluruh inti permasalahan secara benar dan menyeluruh.	4
<i>Basic Support</i>	Tidak bisa mengenali informasi penting dalam soal.	0
	Bisa mengenali informasi penting dari soal, tetapi masih terdapat kekeliruan.	1
	Mengidentifikasi informasi penting dari soal secara benar, namun belum disertai alasan	2
	Mengidentifikasi informasi penting dari soal secara benar, tetapi penjelasannya masih terdapat kekeliruan.	3
	Mengidentifikasi informasi penting dari soal secara benar serta memberikan penjelasan yang sesuai.	4

Indikator	Keterangan	Skor
<i>Inference</i>	Belum mampu menyusun kesimpulan dari soal yang diberikan.	0
	Menyusun kesimpulan yang tidak sejalan dengan hasil penyelesaian dan konteks permasalahan.	1
	Menyusun kesimpulan yang berkaitan dengan permasalahan, tetapi masih terdapat kekeliruan.	2
	Menyusun kesimpulan yang sejalan dengan konteks permasalahan, namun belum lengkap.	3
	Menyusun kesimpulan yang sejalan dengan hasil penyelesaian, relevan dengan konteks permasalahan, serta memuat informasi secara lengkap.	4
<i>Advance Clarification</i>	Tidak menuliskan jawaban sama sekali	0
	Menuliskan langkah penyelesaian lanjutan, namun prosedur yang digunakan belum sesuai.	1
	Menuliskan sebagian langkah penyelesaian lanjutan secara benar.	2
	Menuliskan seluruh langkah penyelesaian lanjutan, tetapi masih terdapat kesalahan dalam proses penyelesaiannya.	3
	Menuliskan seluruh langkah penyelesaian lanjutan secara benar, sistematis, dan lengkap.	4
<i>Strategy and Tactics</i>	Tidak menunjukkan strategi penyelesaian yang digunakan.	0
	Menunjukkan strategi penyelesaian, tetapi penerapannya belum sesuai dengan permasalahan.	1
	Menunjukkan sebagian strategi penyelesaian yang tepat.	2
	Menunjukkan strategi penyelesaian secara menyeluruh, namun masih terdapat kekeliruan dalam pelaksanaannya	3
	Menunjukkan strategi penyelesaian secara menyeluruh, tepat, dan disertai langkah-langkah yang lengkap.	4

Sumber: (Lestari & Yudhanegara, 2018)

2. Pedoman Penskoran Angket *Self-efficacy*

Penelitian ini menerapkan penskoran angket *self-efficacy* berupa skala Likert. Sugiyono (2023) menjelaskan bahwa skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi individu atau kelompok terhadap kejadian sosial. Menurut Sukardi (2018) penggunaan kategori jawaban tengah dapat menyebabkan informasi yang diperoleh kurang optimal karena tidak menunjukkan kecenderungan sikap responden secara jelas. Oleh karena itu, peneliti dianjurkan menggunakan skala Likert dengan jumlah kategori jawaban genap, seperti empat, enam, atau delapan pilihan jawaban, sehingga responden terdorong untuk menentukan kecenderungan sikapnya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, angket *self-efficacy* dalam penelitian ini menerapkan 4 alternatif jawaban seperti berikut:

Tabel 3.11 Pedoman Penskoran Angket *Self-efficacy*

Kriteria	Skor Pernyataan	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

Sumber: Sugiyono (Gulo et al., 2024)

3.7.2 Statistika Deskriptif

Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan keterampilan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*. Analisis ini menggunakan bantuan IBM SPSS Statistics 24. Langkah-langkah analisis yang dilakukan yaitu:

- Menentukan skor sesuai pedoman penskorsn yang telah disusun, selanjutnya menghitung total skor yang diperoleh dari hasil tes dan angket.
- Menghitung ukuran statistik deskriptif yang meliputi, banyak sampel (n), nilai maks, nilai min, rentang data (r), mean ($\bar{x}$), dan *standard deviation* (s).
- Menyusun tabel distribusi frekuensi untuk mengelompokkan data.
- Menghitung persentase capaian indikator kemampuan berpikir kritis matematis

Tingkat pencapaian indikator kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik ditentukan melalui persentase berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Dewi et al. (2022) sebagai berikut

$$\text{persentase} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

e) Perhitungan capaian indikator *self-efficacy*

Rata-rata pencapaian setiap indikator *self-efficacy* peserta didik ditentukan melalui rumus yang dikemukakan oleh Ananda & Fahdli (Gulo et al., 2024) sebagai berikut

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{banyak sampel}}$$

f) Perhitungan kriteria kemampuan berpikir kritis matematis

Kategori keterampilan berpikir kritis matematis peserta didik ditentukan sesuai kriteria persentase yang dikemukakan oleh Ridho et al. (2020) seperti pada tabel 3.12 berikut ini.

Tabel 3.12 Kategori Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Persentase Pencapaian (%)	Kategori
$80 < PK \leq 100$	Sangat Tinggi
$60 < PK \leq 80$	Tinggi
$40 < PK \leq 60$	Sedang
$20 < PK \leq 40$	Rendah
$0 < PK \leq 20$	Sangat Rendah

Sumber: Ridho et al. (2020)

g) Perhitungan kriteria *self-efficacy*

Kategori *self-efficacy* peserta didik ditentukan berdasarkan kriteria tingkat *self-efficacy* menurut Ratnawulan dan Rusdiana (Adawiyah et al., 2023) seperti pada tabel 3.14 berikut ini.

Tabel 3.13 Kriteria Tingkatan *Self-efficacy*

Tingkat <i>Self efficacy</i>	Kriteria
Tinggi	$x \geq \bar{X} + SD$
Sedang	$\bar{X} - SD < x < \bar{X} + SD$
Rendah	$x \leq \bar{X} + SD$

Sumber: Adawiyah et al. (2023)

3.7.3 Uji Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data pada setiap kelompok berdistribusi normal. Pengujian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan IBM SPSS Statistics 24 pada taraf signifikansi 0,05, karena jumlah sampel penelitian ≤ 50 . Rumus uji *Shapiro-Wilk* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^k a_1(X_{n-i+1} - X_i))^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Keterangan:

W = *Shapiro-Wilks (W-Test)*

a_1 = Koefisien tes *Shapiro-Wilk*

X_{n-i+1} = Angka ke pada data

X_i = Angka ke- i pada data

$\bar{X}$ = Rata-rata data

Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas terhadap data *posttest* pada setiap kelas mengacu pada Ramadhani & Bina (2021) sebagai berikut:

Hipotesis Penelitian:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Dengan kriteria uji sebagai berikut:

Jika $sig < 0,05$ maka H_0 ditolak (distribusi data tidak normal)

Jika $sig \geq 0,05$ maka H_0 diterima (distribusi data normal)

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians data *posttest* peserta didik pada setiap kelas memiliki varians homogen. Pengujian ini, menggunakan *Uji Levene* dengan bantuan IBM SPSS Statistics 24 pada taraf signifikansi 0,05. Adapun rumus Uji Levene yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F_{levene} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{\frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k (\bar{Z}_{ij} - \bar{Z}_i)^2}{(N - k)}}$$

Keterangan

n_i = Jumlah observasi

k = Banyaknya kelompok data

$$Z_{ij} = |Y_{ij} - Y_i|$$

Y_i = Rata-rata dari kelompok ke- i

Z_i = Rata-rata kelompok Z

Z = Rata-rata menyeluruh (*overall mean*) dari Z_{ij}

Hipotesis yang diajukan pada uji normalitas antara kelas eksperimen (Lestari & Yudhanegara, 2018).

Hipotesis Penelitian:

H_0 : kedua kelompok memiliki varian yang sama (homogen)

H_1 : kedua kelompok memiliki varian yang tidak sama (tidak homogen)

Dengan kriteria uji sebagai berikut:

Jika $sig < 0,05$ maka H_0 ditolak (data tidak homogen)

Jika $sig \geq 0,05$ maka H_0 diterima (data homogen)

3.7.4 Uji Hipotesis

Uji hipotesis bertujuan untuk mengkaji bagaimana pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kedua kemampuan. Pengujian dilakukan berdasarkan perbandingan hasil *posttest* dari kedua kelas. Sebelum uji hipotesis dilakukan, uji prasyarat terlebih dahulu. Apabila uji prasyarat terpenuhi, maka dilanjutkan *Independent Samples t-test* dengan bantuan IBM SPSS Statistics 24 pada taraf signifikansi 5%. Hipotesis yang diajukan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

Hipotesis statistik:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan

μ_1 = rata-rata *posttest* kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata *posttest* kelas kontrol

Hipotesis Penelitian:

Kemampuan Berpikir kritis Matematis

H_0 : Kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*

tidak lebih baik atau sama dengan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik

H_1 : Kemampuan berpikir kritis matematis antara peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik

Self-efficacy

H_0 : *Self-efficacy* peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* tidak lebih baik atau sama dengan *Self-efficacy* peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik

H_1 : *Self-efficacy* peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari *Self-efficacy* peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik

Dengan kriteria uji sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Untuk kemampuan berpikir kritis matematis, apabila H_0 diterima, maka dapat dinyatakan bahwa kemampuan siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* tidak lebih baik atau sama dengan siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik. Sedangkan apabila H_0 ditolak, maka dapat dinyatakan bahwa siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik. jika rata-rata keterampilan siswa kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Untuk *self-efficacy*, Jika H_0 diterima, maka dapat dinyatakan bahwa *self-efficacy* siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic*

Mathematics Education tidak lebih baik atau sama dengan siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik. Sedangkan jika H_0 ditolak, maka dapat dinyatakan bahwa siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik. Apabila rata-rata *self-efficacy* peserta didik pada kelompok eksperimen lebih baik dibanding kelompok kontrol, maka disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* memberikan pengaruh terhadap *self-efficacy* peserta didik.

3.7.5 Uji Pengaruh Secara Simultan

Uji pengaruh secara simultan digunakan untuk mengkaji bagaimana penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* berpengaruh secara bersama-sama terhadap kedua kemampuan peserta didik. Karena penelitian ini memiliki dua variabel terikat, maka analisis data dilakukan menggunakan MANOVA dengan IBM SPSS Statistics 24 pada taraf signifikansi 5%. Menurut Purnomo et al. (2022) MANOVA merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan rata-rata antar kelompok secara simultan pada dua atau lebih variabel terikat. Sebelum dilakukan pengujian MANOVA, terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi agar hasil analisis dapat diinterpretasikan secara tepat, yaitu sebagai berikut:

1. Data berskala interval atau rasio.
2. Normalitas multivariat
3. Homogenitas matriks varians-kovarians antar
4. Tidak terdapat hubungan multikolinearitas yang ekstrem antar variabel dependen.
5. Terdapat hubungan linear antar variabel dependen.

Apabila seluruh asumsi terpenuhi, maka MANOVA dapat dilakukan. Kriteria pengambilan keputusan adalah:

Hipotesis statistik:

$$H_0 : \sum \mu_1 = \sum \mu_2$$

$$H_1 : \sum \mu_1 \neq \sum \mu_2$$

Keterangan

μ_1 = rata-rata *posttest* kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata *posttest* kelas kontrol

Hipotesis Penelitian:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy* secara simultan antara peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* dan peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik.

H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy* secara simultan antara peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* dan peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik.

Dengan kriteria uji sebagai berikut:

Jika $sig < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Jika $sig \geq 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Apabila H_0 diterima, maka dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan secara simultan antara siswa yang mendapatkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* dan siswa yang mendapatkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik. Sedangkan jika H_0 ditolak, maka dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan secara simultan antara siswa yang mendapatkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* dan siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik. Jika terdapat perbedaan rata-rata siswa pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* berpengaruh terhadap kedua variabel tersebut secara simultan.

Apabila asumsi MANOVA tidak terpenuhi, maka pengujian dilakukan dengan dengan analisis alternatif yaitu *independent sample t-test* untuk setiap variabel apabila data memenuhi asumsi parametrik atau *Mann-Whitney* apabila data tidak memenuhi asumsi parametrik, kemudian hasilnya diinterpretasikan secara deskriptif bahwa

No	Kegiatan	Tahun 2025							Tahun 2026					
		Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Pengajuan rancangan NUIR													
2	Mendapat SK pembimbing													
3	Pembuatan proposal													
4	Seminar proposal													
5	Pengajuan surat izin penelitian													
6	Penyusunan perangkat penelitian													
7	Pelaksanaan penelitian													
8	Pengumpulan data													
9	Pengolahan data													
10	Penyusunan skripsi													
11	Sidang skripsi tahap 1													

No	Kegiatan	Tahun 2025							Tahun 2026						
		Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	
12	Sidang skripsi tahap 2														

3.8.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 4 Tasikmalaya, yang berlokasi di Jalan Letnan Kolonel Re Jaelani, Cihideung, Kota Tasikmalaya Jawa Barat 46123, Telepon: (0265) 330015. Sekolah ini didirikan pada 22 Desember 1986 berdasarkan SK Pendirian Nomor 0887/0/1986 dengan NPSN 20224508. Saat ini, SMA Negeri 4 Tasikmalaya dipimpin oleh Dra. Sri Mulyani, M.Pd., dengan jumlah peserta didik sebanyak 1145 orang yang dibimbing oleh 65 guru serta didukung oleh 85 tenaga kependidikan.