

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Peneliti menggunakan metode ilmiah untuk pengumpulan informasi dengan tujuan dan keuntungan tertentu (Sugiyono, 2020). Metode penelitian adalah prosedur yang digunakan dalam penelitian untuk mencari, merumuskan, menggali data, menganalisis, membahas dan menyimpulkan masalah (Kurniati et al., 2015). Penelitian ini dilakukan melalui metode eksperimen dan pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian ilmiah sistematis yang mempelajari bagian-bagian dan fenomena serta bagaimana mereka berhubungan satu sama lain (Hardani et al., 2020). Penelitian yang dilakukan secara sengaja dengan memberikan perlakuan tertentu kepada subjek penelitian untuk menciptakan kejadian atau keadaan yang diteliti dikenal sebagai metode penelitian eksperimen. Sebaliknya, penelitian kuantitatif bertujuan untuk membuat model matematis, teori, dan hipotesis tentang fenomena tersebut (Hardani et al., 2020).

3.2 Variabel Penelitian

Variabel merupakan konsep yang memiliki nilai berbeda. Ada dua variabel dalam penelitian ini: variabel bebas dan variabel terikat (Muin, 2023). Berikut penjelasannya:

1) Variabel Bebas (Variabel Independen)

Variabel Bebas atau disebut juga Variabel Independen. Dalam beberapa kasus variabel ini disebut sebagai antecedent, stimulus atau prediktor. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model PBL berbantuan *GeoGebra*.

2) Variabel Terikat (Dependen Variabel)

Variabel Terikat atau bisa disebut Variabel Dependen. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan representasi peserta didik. Variabel ini juga disebut sebagai variabel output, kriteria, atau konsekuen.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Margono menyatakan, populasi merupakan keseluruhan objek penelitian yang terdiri dari manusia, objek, hewan, tumbuhan, gejala, nilai tes, atau peristiwa sebagai sumber data yang memiliki karakteristik khusus dalam penelitian (Hardani et al., 2020). Penelitian ini melibatkan seluruh peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sariwangi yang berjumlah 180 peserta didik, pada tahun akademik 2025-2026, peserta didik dibagi menjadi 6 kelas, seperti yang ditunjukkan pada gambar Pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Sariwangi

Kelas	Jumlah Siswa
VIII A	31
VIII B	30
VIII C	30
VIII D	30
VIII E	30
VIII F	29
Total	180

Sumber: Kesiswaan SMPN 1 Sariwangi

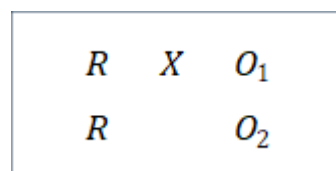
3.3.2 Sampel

Pada penelitian ini digunakan teknik *Cluster Sampling* untuk mengambil sampel penelitian (Hardani et al., 2020). Teknik *Cluster Sampling* adalah cara pengambilan sampel dengan memilih kelompok populasi secara acak (Sugiyono, 2020). Penelitian ini menggunakan unit sampling dua kelas yang dipilih secara acak. Untuk pengambilan sampel, nama setiap kelas ditulis di gulungan kertas yang dimasukkan ke dalam wadah dan kemudian di undi sebanyak dua kali. Kelas yang terpilih dari undian ini dianggap sebagai kelas sampel. Pada undian pertama terpilih kelas VIII E sebagai kelas eksperimen, dengan jumlah peserta didik sebanyak tiga puluh siswa. Dan undian kedua

terpilih kelas VIII D sebagai kelas kontrol, dengan jumlah peserta didik sebanyak 30 siswa.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini dirancang sebagai *Quasi Experimental Design* dengan jenis *Posttest-Only Control Design*. *Quasi Experimental Design* adalah penelitian eksperimen yang tidak mengontrol sepenuhnya variabel luar (Sugiyono, 2019). Desain yang digunakan, yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

- R : Sampel dipilih secara *cluster sampling*
- X : Perlakuan atau *treatment* pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*
- O_1 : *Post-test* representasi matematis kelas eksperimen
- O_2 : *Post-test* representasi matematis kelas kontrol

Dalam desain ini dua kelompok sampel diberikan perlakuan sebelum observasi dilakukan untuk mengetahui hasilnya. Kelompok pertama diberi perlakuan model PBL dengan bantuan *GeoGebra*.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data, tanpa memahami cara pengumpulan data, peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar yang diterapkan (Hardani et al., 2020). Tes atau pertanyaan adalah teknik untuk mengevaluasi kemampuan atau pengetahuan seseorang. Sumber datanya terdiri dari individu atau responden, seperti peserta didik, mahasiswa, karyawan, dan pelamar pekerjaan (Saat & Mania, 2019). Jenis tes yang digunakan ialah tes subjektif. Tes subjektif adalah ujian non-objektif (uraian/isian) untuk menguraikan, mengerahkan, atau memaparkan jawaban

berupa kata-kata dalam bahasa mereka sendiri dalam bentuk, metode, atau cara yang berbeda dari yang lain (Li, 2021).

3.6 Instrumen Penelitian

Menurut (Saat & Mania, 2019), alat pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan data lapangan. Untuk menguji kemampuan representasi matematis, soal digunakan untuk menguji kemampuan tersebut. Tabel 3.3 menunjukkan Kisi - Kisi Tes Kemampuan Representasi Matematis.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Representasi Matematis

Tujuan Pembelajaran	Capaian Pembelajaran	Indikator Kemampuan Representasi Matematis	Nomor Soal	Jenis Soal
Siswa diharapkan bisa memahami konsep garis lurus, seperti menentukan kemiringannya atau gradien, serta cara menulis persamaan garis lurus. Kemudian mereka juga harus mampu menggambar grafik garis lurus dengan tepat. Selain itu, mereka perlu mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan berbagai soal nyata	Peserta didik mampu menentukan gradien dan menyusun persamaan garis lurus dari informasi yang diberikan dalam bentuk masalah kontekstual.	Simbolik yaitu mengubah informasi kontekstual ke dalam bentuk model matematika (persamaan garis lurus)	1	Uraian
	Peserta didik mampu menggambarkan grafik persamaan garis lurus dari model matematika	Visual yaitu menyajikan informasi matematika ke dalam bentuk representasi visual (grafik).	2	

Tujuan Pembelajaran	Capaian Pembelajaran	Indikator Kemampuan Representasi Matematis	Nomor Soal	Jenis Soal
	yang diberikan dan menggunakan grafik tersebut untuk menentukan nilai tertentu.			Uraian
	Peserta didik mampu menjelaskan secara tertulis solusi dari suatu permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan dua persamaan garis lurus dalam konteks kehidupan sehari-hari.	Verbal yaitu menginterpretasikan solusi matematika dalam bentuk penjelasan tertulis.	3	

Metode tes kemampuan representasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini diuji terlebih dahulu di kelas IX G untuk menguji validitas dan reliabilitas. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

1) Uji Validitas

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan kredibilitas suatu alat. Oleh karena itu, pengujian validitas menunjukkan seberapa baik suatu alat melakukan tugasnya. Alat pengukur dianggap valid jika dapat mengukur apa yang perlu diukur. Jika, misalnya alat tersebut dapat mengukur berat suatu benda dengan menggunakan timbangan, maka alat tersebut dianggap valid (Notoatmodjo, 2020). Validitas bahan atau isi uji didasarkan pada kemampuan, pengetahuan, pelajaran, pengalaman, atau latar belakang peserta didik (Notoatmodjo, 2020). Namun, validitas mengacu pada

Studi ini menguji validitas isi dan konstruk dengan menggunakan keputusan ahli. Pertama, uji validitas dilakukan dengan meminta bantuan dua dosen dari jurusan serta satu guru matematika untuk mengevaluasi apakah materi yang digunakan dalam soal ujian maupun tes sudah sesuai dengan kriteria yang digunakan dalam penelitian. Selain itu, penilaian ahli juga memeriksa kesesuaian antara kisi-kisi dengan tujuan penelitian dan detail pertanyaan. Selain itu, hasil diskusi peneliti dengan ahli keputusan akan digunakan untuk membantu memperbaiki alat yang akan digunakan untuk mengumpulkan data. Setelah ahli memastikan bahwa tes kemampuan representasi dan kuesioner valid, tes tersebut diuji coba di luar sampel yang mempelajari materi persamaan garis lurus. Selain itu, Uji validitas digunakan dalam penelitian untuk menentukan validitas soal tes. Ini dilakukan melalui penggunaan *IBM Statistical Program for Social Sains (SPSS)* versi 2020.

Rumus analisis korelasi *person product moment* digunakan untuk uji validitas penelitian ini:

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

Keterangan:

- N = Banyaknya data
- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan y
- X = Simpangan terhadap rata-rata dari setiap data pada variabel x
- Y = Simpangan terhadap rata-rata dari setiap data pada variabel y
- $\sum X$ = Jumlah skor variabel
- $\sum XY$ = Jumlah skor total variabel

Setelah harga koefisien validitas masing-masing item dihitung, nilai r dari tabel pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan ($dk = n - 2$). Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka koefisien validitas soal pada taraf signifikansi yang digunakan (Notoatmodjo, 2020).

Soal yang tidak valid diperbaiki atau dihilangkan. Tabel 3.3 menginterpretasikan hasil uji validitas menggunakan SPSS dan Microsoft Excel.

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas

Butir Soal	r_{hitung}	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan
Nomor 1	0,891	7.60089	2,110	Valid
Nomor 2	0,820	5.54865		Valid
Nomor 3	0,727	4.10065		Valid

1) Uji Reliabilitas

Sugiyono (2023) menyatakan bahwa instrumen yang bahkan ketika digunakan untuk mengukur objek yang sama berulang kali dapat menghasilkan data yang sama disebut sebagai instrumen yang reliable. Di sisi lain, Sinambela (2023) berpendapat bahwa reliabilitas dalam penelitian kuantitatif secara esensial dapat disamakan dengan kata-kata seperti kepercayaan, konsistensi, dan reliabilitas dari suatu instrumen dan kelompok responden. Studi ini menggunakan *Cronbach's Alpha*. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah data:

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_1^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_i = Koefisien reliabilitas

k = Banyaknya soal

$\sum S_1^2$ = Jumlah varian skor item

S_t^2 = Jumlah varian skor total

Setelah kriteria reliabilitas didapat, perlu membandingkan r hitung (r_i) dengan tabel (r_{tabel}), dengan signifikansi 5%. Jika $r_i \geq r_{tabel}$ maka itu, dan jika $r_i < r_{tabel}$ berarti tidak reliabel.

Langkah selanjutnya adalah mengevaluasi reliabilitas alat evaluasi menggunakan kriteria berikut untuk memastikan bahwa alat tersebut reliabel:

Tabel 3.4 Derajat Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Sumber:(Novikasari, 2017)

Berdasarkan hasil uji reliabilitas yang dilakukan dengan program SPSS, bahwa instrumen penelitian memiliki nilai *Chronbach's Alpha sebesar 0,831*. Nilai tersebut lebih tinggi daripada r_{tabel} sebesar **0,482** pada taraf signifikansi 5% dengan jumlah responden 17 siswa. Oleh karena itu, instrumen tersebut dinyatakan **reliabel** dengan tingkat reliabilitas **tinggi**, yang menunjukkan bahwa instrumen tersebut memiliki konsistensi yang cukup baik dalam mengukur kemampuan peserta didik untuk menunjukkan representasi matematis peserta didik.

3.7 Teknik Analisis Data

Proses mencari dan menyusun data disebut sebagai analisis data secara terorganisir dari lapangan, wawancara, catatan, dan sumber lainnya sehingga data dapat dipahami dan dikomunikasikan (Abubakar, 2021). Menganalisis data juga termasuk mengumpulkan data untuk mengetahui seberapa besar keberhasilan penelitian dalam meningkatkan pembelajaran siswa (Saat & Mania, 2019). Berikut ini adalah teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian.

3.7.1 Pedoman Penskoran

Pedoman penskoran untuk tes kemampuan representasi matematis peserta didik didasarkan pada pedoman penskoran yang dibuat berdasarkan indikator yang telah diukur. Kriteria pedoman penskoran untuk penelitian ini yang dimodifikasi adalah sebagai berikut (Ramadhana et al., 2022):

Tabel 3.5 Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Matematis

No	Indikator Kemampuan Representasi Matematis	Deskripsi	Skor
1	Representasi simbolis, yaitu kemampuan dalam membuat persamaan atau model matematis.	Menentukan gradien, persamaan, dan hasil akhir dengan benar.	4
		Gradien dan persamaan benar tetapi hasil akhir kurang tepat.	3
		Menentukan sebagian proses dengan benar.	2
		Jawaban tidak sesuai konsep.	1
		Tidak memberikan jawaban.	0
2	Representasi visual, yaitu kemampuan membuat representasi visual dari sebuah masalah	Menggambar grafik dengan benar dan menentukan hasil dengan benar.	4
		Grafik benar tetapi hasil akhir kurang tepat.	3
		Menentukan sebagian titik grafik tetapi belum tepat.	2
		Jawaban tidak sesuai konsep.	1
		Tidak memberikan jawaban.	0
3	Representasi verbal, yaitu kemampuan dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan kata-kata.	Perhitungan benar dan penjelasan lengkap.	4
		Perhitungan benar tetapi penjelasan kurang lengkap.	3
		Perhitungan dan penjelasan tidak tepat.	2
		Jawaban tidak sesuai.	1
		Tidak memberikan jawaban.	0

Sumber: (Ramadhana et al., 2022)

3.7.2 Deskripsi Data

Data diproses dengan *Microsoft Excel* dan *IBM SPSS Statistic* versi 20. Data penelitian dianalisis menggunakan metode berikut untuk menjelaskan hasil penelitian tentang kemampuan representasi matematis peserta didik:

1) Uji Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif merupakan statistik yang mengorganisasi dan melakukan analisis data angka dengan cara yang teratur, ringkas, dan jelas sehingga dapat ditarik pengertian atau makna tertentu dari data tersebut (Notoatmodjo, 2020). Adapun tahapan analisis datanya antara lain:

- (a) Menggunakan pedoman penskoran yang telah dibuat untuk menghitung total skor peserta didik dari ujian kemampuan representasi matematis.
- (b) Pertama, dilakukan mengukur data statistik, yang terdiri dari sejumlah besar data (n), data terbesar (db), data terkecil (dk), rentang (r), rata-rata ($\bar{x}$), median (Me), modus (Mo), dan standar deviasi (s).
- (c) Kedua, dengan menggunakan model PBL berbantuan *GeoGebra*, tabel data distribusi frekuensi kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menggunakan model PBL tanpa *GeoGebra* dibuat.

2) Perhitungan kriteria kemampuan representasi matematis

Perhitungan kriteria kemampuan representasi matematis dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian tentang bagaimana kemampuan representasi matematis yang pembelajarannya menggunakan model PBL berbantuan *GeoGebra*. Adapun kategori kemampuan representasi matematis untuk menjawab pertanyaan penelitian, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kategori Kemampuan Representasi Matematis

Kriteria	Rentang Nilai
Tinggi	$x \geq (M + SD)$
Sedang	$(M - SD) \leq x < (M + SD)$
Rendah	$x \leq (M - SD)$

Sumber: (Kartina et al., 2025)

Keterangan:

x : Nilai Siswa

M : Mean ideal

SD : Standar Deviasi Ideal

3) Uji Hipotesis

Dengan data dari sampel populasi, uji hipotesis dilakukan untuk menguji hipotesis statistika suatu populasi (Nuryadi et al., 2017). Berikut merupakan langkah Uji hipotesis:

(1) Uji Normalitas

Uji normalitas mengevaluasi apakah data berasal dari populasi yang distribusi normal atau sebaran normal (Nuryadi et al., 2017). Karena jumlah sampel yang diteliti kurang dari 50, Uji normalitas *Shapiro Wilk* digunakan dalam penelitian ini dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$.

Pasangan hipotesis:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang terdistribusi secara tidak normal

Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

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

Uji homogenitas digunakan jika data memiliki distribusi normal, jika tidak, uji parametrik *Mann-Whitney* digunakan.

(2) Uji Homogenitas

Prosedur statistik yang dikenal sebagai uji homogenitas digunakan untuk menentukan bahwa dua atau lebih kelompok sampel data populasi memiliki tingkat variansi yang sama (Nuryadi et al., 2017).

Pasangan hipotesis:

H_0 : Kedua kelompok memiliki varians yang sama (homogen)

H_1 : Kedua kelompok memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen)

Kriteria pengujian uji homogenitas:

Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

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

Apabila kedua kelas sampel memiliki distribusi normal, tetapi tidak memiliki variansi yang homogen, maka uji hipotesis *Independent Samples t-Test* digunakan.

(3) Uji *Independent Sample t-test*

Independent Sample t-Test adalah uji statistik inferensial parametrik yang digunakan untuk memeriksa perbedaan rata-rata antara dua kelompok yang independen. Kelompok yang diuji dianggap tidak saling terhubung secara langsung atau tidak saling memengaruhi, sebagaimana ditunjukkan oleh istilah independen. Uji ini berguna dalam mengidentifikasi apakah perbedaan yang terjadi antara dua kelompok tersebut bersifat signifikan secara statistik. Model PBL efektif jika rata-rata kelas eksperimen lebih baik secara signifikan dibanding kelas kontrol.

Dengan $\alpha = 5\%$ dan pasangan hipotesisnya sebagai berikut

$$H_0 : \mu_E \leq \mu_K$$

$$H_1 : \mu_E > \mu_K$$

Keterangan:

μ_E : Rata-rata kemampuan representasi matematis kelas eksperimen

μ_K : Rata-rata kemampuan representasi matematis kelas kontrol

Hipotesis penelitian:

H_0 : Kemampuan representasi matematis peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *GeoGebra* tidak lebih baik dari kelas kontrol.

H_1 : Kemampuan representasi matematis peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik dari kelas kontrol.

Ada 2 rumus yang dapat digunakan untuk menghitung *Independent Samples t-Test* adalah sebagai berikut:

Jika hasil uji homogenitas varians terpenuhi:

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

Dengan:

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

- $\bar{X}_1$ = Rata-rata kelas eksperimen
- $\bar{X}_2$ = Rata-rata kelas kontrol
- S_1^2 = Varians kelas eksperimen
- S_2^2 = Varians kelas kontrol
- n_1 = Jumlah sampel kelas eksperimen
- n_2 = Jumlah sampel kelas kontrol
- S_p^2 = Varians gabungan
- t = Nilai t hitung

Digunakan jika varians tidak homogen.

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

Derajat kebebasan (dk):

$$dk = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 - 1}}$$

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

3.8.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian disusun secara sistematis untuk memberikan gambaran mengenai tahapan kegiatan yang dilakukan mulai dari pengajuan judul, hingga penyusunan skripsi. Rincian jadwal pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.7 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	2025					2026						
		Jun	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	
1	Pengajuan judul penelitian												
2	Penyusunan proposal penelitian												
3	Seminar proposal penelitian												
4	Pengajuan surat izin penelitian												
5	Penyusunan perangkat tes												
6	Pelaksanaan penelitian di sekolah												
7	Pengumpulan data												
8	Pengolahan data												
No	Kegiatan	2025					2026						
		Jun	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	
9	Penyusunan dan penyelesaian skripsi												

3.8.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMPN 1 Sariwangi. Sekolah ini terletak di Jl. KH. Muhammad Syabandi No.. 54, Kec. Sariwangi, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat. Kontak resmi SMPN 1 Sariwangi adalah 0265543422 dan alamat email smpnsatusariwangi@gmail.com. NPSN 20210823. Kepala sekolah SMPN 1 Sariwangi adalah Bapak Asep Ridwansyah., S.Pd. Di SMPN 1 Sariwangi terdapat 18 Kelas, dengan kelas 7 terdapat 5 kelas, kelas 9 terdapat 6 kelas, dan kelas 9 terdapat 7 kelas dengan banyak siswa sebanyak 503 siswa, dengan jumlah guru sebanyak 28.