

## **BAB 3**

### **PROSEDUR PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana penggunaan *Geometer's Sketchpad* (GSP) mempengaruhi kemampuan penalaran logis matematis dalam konteks Implementasi model *Problem Based Learning* (PBL). Untuk mencapai tujuan tersebut, pendekatan kuantitatif diterapkan dengan menggunakan teknik statistik sebagai metode analisis yang berbasis ilmiah. (Sugiyono, 2019) menyebutkan bahwa metode eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk melihat pengaruh variabel *independent* (*treatment*/perlakuan) terhadap variabel *dependent* (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan. Melalui penerapan metode eksperimen, studi ini berusaha untuk menilai efektivitas dari intervensi yang dilaksanakan. Untuk menilai pengaruh metode pengajaran yang berbeda terhadap kemampuan penalaran logis matematis, Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu dengan dua kelompok: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diterapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantuan *Geometer's Sketchpad* (GSP), sedangkan kelompok kontrol menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) tanpa *Geometer's Sketchpad* (GSP). Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *pretest* untuk melihat kemampuan awal siswa, kemudian setelah perlakuan, kedua kelompok mengikuti *posttest* untuk membandingkan dampak penggunaan *Geometer's Sketchpad* (GSP) terhadap hasil belajar siswa.

#### **3.2 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian pada dasarnya merupakan sebuah atribut, sifat, nilai dari objek, organisasi atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut yang kemudian ditarik suatu kesimpulan (Sugiyono, 2019). Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

(1) Variabel Bebas/ *Independent* (X)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terkait (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas/*independen* adalah pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Geometer's Sketchpad* (GSP).

## (2) Variabel Terkait/*Dependent* (Y)

Variabel terkait merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel terkait/*dependent* adalah kemampuan penalaran logis matematis siswa.

### 3.3 Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Dalam penelitian ini, populasi didefinisikan sebagai kelompok objek atau subjek yang memenuhi kriteria kualitas dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti. Menurut Babbie (2020), populasi digambarkan sebagai semua unit yang menjadi target penelitian, di mana unit tersebut bisa berupa orang, kelompok, atau entitas lainnya yang relevan dengan pertanyaan penelitian. Memahami populasi secara mendalam memungkinkan peneliti untuk membuat inferensi yang valid dan sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, yang populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di Pesantren 109 Kujang Ciamis untuk tahun akademik 2024/2025.

#### 3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2019). Dalam proses ini, pemilihan sampel dilakukan secara acak dengan menggunakan tabel angka acak, di mana dua kelas akan dipilih. Salah satu kelas akan menerima perlakuan berupa *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Geometer's Sketchpad* sebagai kelompok eksperimen, sementara kelas lainnya akan mendapatkan perlakuan *Problem Based Learning* (PBL) tanpa *Geometer's Sketchpad* sebagai kelompok kontrol.

### 3.4 Desain Penelitian

Adapun desain penelitiannya dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

**Tabel 3. 1 Desain Penelitian *pretest* dan *posttest* Group Design**

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	$0_1$	$x_1$	$0_1$
Kontrol	$0_2$	$x_2$	$0_2$

Sumber: (Arikunto, 2016)

**Keterangan:**

- $O_1$  : kelas eksperimen yang diberikan *pretest* dan *posttest*
- $O_2$  : kelas kontrol yang diberikan *pretest* dan *posttest*.
- $x_1$  : Pembelajaran bangun datar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Geometer's Sketchpad*
- $x_2$  : Pembelajaran bangun datar hanya menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) tidak berbantuan *Geometer's Sketchpad*.

**3.5 Teknik Pengumpulan Data**

Tes ini terdiri dari serangkaian pertanyaan, latihan, dan alat evaluasi lainnya yang dirancang untuk mengukur kemampuan dan keterampilan siswa dalam penelitian ini. Setelah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yang dibantu oleh *Geometer's Sketchpad* (GSP) pada materi segiempat, tes ini digunakan untuk mengumpulkan data dan menilai hasil belajar siswa. Tes ini berfungsi sebagai instrumen evaluasi dalam penelitian, dengan tujuan utama untuk memperoleh skor yang mencerminkan kemampuan penalaran logis matematis siswa. Tes dilaksanakan setelah proses pembelajaran untuk mengevaluasi kemampuan penalaran logis siswa. *Posstest* dirancang untuk menilai kemampuan penalaran logis siswa setelah mereka menjalani perlakuan dengan model *Problem Based Learning* (PBL), baik yang dibantu oleh *Geometer's Sketchpad* (GSP) maupun tanpa dukungan tersebut.

**3.6 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah tes yang dirancang khusus untuk mengukur kemampuan penalaran logis matematis siswa pada materi segiempat. Setelah menganalisis dampak dari penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yang dibantu oleh *Geometer's Sketchpad* (GSP), hasil tes ini memberikan wawasan mengenai efektivitas model tersebut dalam kemampuan penalaran logis matematis siswa.

Soal tes merupakan tes tertulis yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran logis siswa. Soal tes kemampuan logis siswa dalam penelitian ini, tidak hanya diberikan awal pembelajaran saja (*pretest*) yaitu soal yang diberikan sebelum perlakuan, tetapi diberikan juga pada akhir pembelajaran (*posttest*) yaitu berisi soal-soal terkait pembuatan bangun datar, yang diberikan baik dengan menggunakan *Geometer's Sketchpad* maupun tanpa menggunakan alat tersebut. Tujuan dari *posttest* ini adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif metode pembelajaran yang telah diterapkan dalam meningkatkan kemampuan penalaran logis

matematis siswa. Tes ini dilaksanakan pada akhir proses pembelajaran (*posttest*), setelah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL), baik yang didukung oleh *Geometer's Sketchpad* (GSP) maupun yang tidak. Tes ini terdiri dari satu soal esai yang telah melalui proses validasi guna memastikan kualitas dan reliabilitasnya.

**Tabel 3. 2 Kisi-kisi Kemampuan Penalaran Logis**

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Indikator Kemampuan Logis	No Soal	Level Kognitif
1.	Menjelaskan dan menentukan keliling serta luas area dari bangun datar berbentuk segiempat.	Menganalisis keliling Bidang geometris berbentuk segiempat.	Pengukuran keliling dan luas persegi.	1) Pengumpulan fakta,	1b	$c_1$
				2) Membangun dan menetapkan asumsi,	1a	$c_4$ dan $c_5$
				3) Menilai atau menguji asumsi,	1b	$c_5$
		Membandingkan keliling Bidang geometris berbentuk segiempat	Pengukuran keliling dan luas persegi panjang	4) Menetapkan generalisasi,	1b	$c_4$ dan $c_5$
				5) Membangun argumentasi yang mendukung,	1b	$c_5$ dan $c_6$
				6) Memeriksa atau menguji kebenaran argumen,	1b	$c_5$
				7) Menetapkan kesimpulan.	1b	$c_4$

Untuk menilai validitas dan juga reliabilitas instrumen, sebelum diterapkan dalam penelitian ini, alat ukur yang dirancang untuk mengukur kemampuan penalaran logis diuji terlebih dahulu pada siswa kelas VII yang tidak termasuk dalam kelompok populasi penelitian. Uji coba ini dilakukan di kelas yang berbeda dari kelas yang menjadi fokus penelitian:

(1) Uji Validitas Instrumen

Menurut Sugiyono (2014), faktor-faktor yang mempengaruhi validitas dan reliabilitas suatu alat ukur (instrumen) selain instrumen adalah pengguna alat ukur yang melakukan pengukuran dan subjek yang diukur. Para ahli merekomendasikan penggunaan rumus

*Pearson Product Moment* sebagai metode untuk melakukan uji validitas instrumen (Hidayat, 2021). Rumus *Pearson Product Moment* adalah 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 y
- $N$  : jumlah subjek/ responden
- $X$  : skor item soal
- $Y$  : skor total

Interpretasi mengenai derajat validitas sebuah instrumen ditentukan berdasarkan kriteria koefisien korelasi menurut Sugiyono (Sugiyono, 2014), dapat dilihat pada Tabel 3.3

**Tabel 3. 3 Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen**

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Tinggi
0,80 – 1,000	Sangat Tinggi

Sumber: (Sugiyono, 2014)

Kriteria validitas untuk setiap butir soal, hanya butir soal dengan korelasi sangatteringgi, tinggi, dan sedang yang digunakan dalam penelitian ini. Setelah diperoleh kriteriavaliditas butir soal, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji signifikansi untuk mengukur keberartian koefisien korelasi, yaitu uji t dengan rumus (Sugiyono, 2014).

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan :

$t$  = nilai  $t_{hitung}$

$r$  = koefisien korelasi hasil  $r_{hitung}$

$n$  = jumlah responden

Setelah nilai  $t_{hitung}$  diperoleh, langkah selanjutnya yaitu membandingkan dengan

$t_{tabel}$ . Distribusi (tabel t) untuk  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan ( $dk = n - 2$ ). Dengan kaidah Keputusan instrumen penelitian dikatakan valid apabila  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dan instrument penelitian dikatakan tidak valid apabila  $t_{hitung} < t_{tabel}$ .

Hasil uji validitas tes kemampuan penalaran logis matematika dapat dilihat pada Tabel 3.4:

**Tabel 3. 4 Hasil Uji Validitas Menggunakan Microsoft Excel 2021**

	1a	1b	1c	1d
<b>R Hitung</b>	0,606629	0,54167	0,531972	0,470082
<b>R Tabel</b>	0,396	0,396	0,396	0,396
<b>keterangan</b>	valid	valid	valid	valid
<b>varian</b>	0,5	0,506667	0,506667	0,406667

Berdasarkan Tabel 3.4, setiap item pada tes kemampuan pemecahan masalah menunjukkan nilai nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang mengindikasikan bahwa instrumen penelitian tersebut valid. Oleh karena itu, semua item tes kemampuan pemecahan masalah matematika dapat digunakan dalam penelitian ini.

a. Uji Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2017: 130) menyatakan bahwa uji reliabilitas adalah sejauh mana hasil pengukuran dengan menggunakan objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2017a). Untuk mengukur reliabilitas instrumen dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*.

Rumus *Alpha Cronbach*:

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma^2 b}{\sigma^2 t} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas

$k$  = banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$  = jumlah varians butir soal

$\sigma_t^2$  = varians total

$N$  = jumlah responden

Tolak ukur untuk mempresentasikan derajat validitas instrumen menurut Guilford (Lestari, 2015). Dalam hal ini  $r_{11}$  diartikan sebagai koefisien reliabilitas. Kriteria derajat reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3. 5 Klasifikasi Derajat Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah

Sumber: (Lestari, 2015)

Setelah didapat nilai  $r_{11}$ , langkah berikutnya yaitu membandingkannya dengan  $r_{tabel}$ . Distribusi (tabel r) untuk  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan ( $dk = n - 2$ ). Dengan kaidah keputusan jika  $r_{11} \geq r_{tabel}$  berarti reliabel, sebaliknya jika  $r_{11} < r_{tabel}$  berarti tidak reliabel

Hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen soal kemampuan pemecahan masalah matematika yang diujicobakan terhadap siswa kelas VIII A di MTs 109 Kujang, Ciamis

**Tabel 3. 6 Hasil Uji Reliabilitas Menggunakan Microsoft Excel 2021**

Cronbach's Alpha	Interpretasi Reliabilitas	Keputusan
0,727411	Derajat reliabilitas tinggi	Reliabel

Berdasarkan tabel 3.6, menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,727411 yang diinterpretasikan sedang, hal ini menunjukkan bahwa instrumen dapat dipercaya untuk digunakan pada penelitian.

Adapun Contoh soal Penalaran Logis Matematis pada materi bangun datar sebagai berikut:

Paman Beni pergi ke toko keramik dan menemukan keramik berbentuk persegi dengan berbagai ukuran, yaitu ukuran 30 cm x 30 cm, 40 cm x 40 cm, dan 60 cm x 60 cm. Harga keramik per dus adalah Rp 44.000 untuk ukuran 30 cm x 30 cm, Rp 30.000 untuk ukuran 40 cm x 40 cm, dan Rp 48.000 untuk ukuran 60 cm x 60 cm. Paman Beni ingin memasang keramik di lantai rumahnya yang berbentuk persegi panjang dengan keliling 24 meter, di mana panjang rumahnya 2 kali lebih panjang dari lebar rumahnya. Jika kalian diminta bantuan oleh Paman Beni untuk menata keramik di rumahnya, tentukan ukuran keramik yang paling sesuai dan hitung jumlah biaya yang dibutuhkan untuk masing-masing ukuran keramik.

- a) Tanpa menghitung, keramik ukuran berapa yang menurut kamu paling efisien digunakan untuk memasang keramik lantai rumah pak Beni? Berikan alasannya!
- b) Dengan menghitung, keramik ukuran berapa yang paling efisien (dalam arti biaya paling minimum dengan ukuran keramik yang pas tidak lebih ataupun kurang) untuk memasang keramik rumah pak Beni?

**Jawaban:**

a) Keramik yang berukuran 40 cm×40 cm → **Membangun dan menetapkan asumsi**  
 Karena lebih praktis, dan juga hemat biaya

b) Diketahui : persegi panjang yang memiliki keliling 24 m, dimana panjang rumahnya 2x lebih panjang dari lebar rumahnya.

30 cm×30 cm=44000 perkeramik  
 40 cm×40 cm=30000 perkeramik  
 60 cm×60 cm=48000 perkeramik  
 Ditanyakan: berapa yang paling efisien ?

**Mengumpulkan Fakta**

**Penyelesaian:**

**keliling** =  $2p + 2l$   
 $= 2(2l) + 2l$   
 $= 4l + 2l$   
 $= 6l$   
 $24 = 6l$   
 $l = \frac{24}{6}$   
 $l = 4 m$

**luas rumah** =  $p \times l$   
 $= 2l \times l$   
 $= 2l \times 4$   
 $= 2(4) \times 4$   
 $= 32 m^2$   
 $= 320000 cm^2$

**Menilai dan menguji asumsi**

**Keramik ukuran 30 cm x 30 cm:**

Luas keramik =  $900 cm^2$

Ubahlah kemeter  $900 cm^2 = 0,09m^2$

Jika satu dus berisi 11 keramik, maka luar total yang ditutupi oleh satu dus:

$11 \times 0,09 m^2 = 0,99 m^2$

Jumlah dus yang dibutuhkan

**Menetapkan Generalisasi**

$$\text{Jumlah dus} = \frac{32}{0,99} = 32,32 \text{ dus} \approx 32 \text{ dus}$$

**Keramik ukuran 40 cm x 40 cm:**

$$\text{Luas keramik} = 1600 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ubahlah kemeter } 1600 \text{ cm}^2 = 0,16 \text{ m}^2$$

Jika satu dus berisi 6 keramik, maka luar total yang ditutupi oleh satu dus:

$$11 \times 0,16 \text{ m}^2 = 0,96 \text{ m}^2$$

Jumlah dus yang dibutuhkan

$$\text{Jumlah dus} = \frac{32}{0,96} = 33,33 \text{ dus} \approx 34 \text{ dus}$$

**Keramik ukuran 40 cm x 40 cm:**

$$\text{Luas keramik} = 3600 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ubahlah kemeter } 3600 \text{ cm}^2 = 0,36 \text{ m}^2$$

Jika satu dus berisi 4 keramik, maka luar total yang ditutupi oleh satu dus:

$$11 \times 0,36 \text{ m}^2 = 1,44 \text{ m}^2$$

Jumlah dus yang dibutuhkan

$$\text{Jumlah dus} = \frac{32}{1,44} = 22,22 \text{ dus} \approx 23 \text{ dus}$$

Menetapkan  
Generalisasi

Menetapkan  
Generalisasi

Kesimpulan:

**Keramik 30 cm x 30 cm** membutuhkan biaya **Rp 1.452.000**

$$\text{Biaya total } 33 \times \text{Rp. } 44000 = 1.452.000$$

**keramik 40 cm x 40 cm** membutuhkan biaya **Rp 1.020.000**

$$\text{biaya total } 34 \times \text{Rp. } 30.000 = 1.020.000$$

**Keramik 60 cm x 60 cm** membutuhkan biaya **Rp 1.104.000.**

$$\text{Biaya total } 23 \times \text{Rp. } 48.000 = 1.104.000$$

adalah keramik ukuran  $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$  dengan biaya 1000000

cara lain untuk memecahkan masalah ini menggunakan

faktor dari luas rumah pak Beni yakni factor dari  $32 \text{ cm}^2$

Menetapkan  
Generalisasi

Menetapkan  
Kesimpulan

Membangun  
argumentasi yang  
mendukung

faktor-faktor dari  $32 = 2, 4, 8, 16, 32$

faktor-faktor dari  $32 = 2, 4, 8, 16, 32$ ,

melihat bahwa salah satu faktor 32 adalah 4,

luas 32 jika dibagi dengan semua jenis keramik,

maka hanya ukuran  $40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$

yang memiliki ukuran yang pas tidak lebih ataupun kurang



**Memeriksa  
menguji  
argumen**      **atau  
kebenaran**

### 3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan (Sugiyono, 2017a). Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

#### 3.7.1 Pedoman penskoran

Pada penelitian yang dilakukan, data diperoleh dari data tes kemampuan pemecahan masalah. Untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah pada siswa, diperlukan pedoman penskoran dalam kemampuan pemecahan masalah. Berikut pedoman penskoran kemampuan pemecahan masalah dimodifikasi dari (Mawardi, 2022):

**Tabel 3. 7 Pedoman Penskoran**

Aspek yang dinilai	Respon Terhadap Soal	Skor
<b>Memahami masalah</b>	Menuliskan dengan benar apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal	2
	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tetapi kurang tepat	1
	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan	0
<b>Merencanakan penyelesaian masalah</b>	Menuliskan model matematika dengan benar dan lengkap, sehingga mengarah pada jawaban yang benar	3

Aspek yang dinilai	Respon Terhadap Soal	Skor
<b>Merencanakan penyelesaian masalah</b>	Menuliskan model matematika dengan benar tetapi tidak lengkap, sehingga mengarah pada jawaban yang salah	2

	Menuliskan model matematika dengan kurang tepat dan tidak lengkap, sehingga mengarah pada jawaban yang salah	1
	Tidak menuliskan model matematika yang digunakan	0
<b>Melaksanakan rencanapenyelesaian</b>	Menyelesaikan dengan prosedur yang tepat dan melakukan perhitungan dengan benar	3
	Menyelesaikan dengan prosedur yang tepat, tetapi salah/kurang tepat dalam melakukan perhitungan	2
	Menyelesaikan dengan prosedur dan perhitungan yang salah/kurang tepat	1
	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0
<b>Memeriksa kembali</b>	Menuliskan kesimpulan dengan benar dan pengecekan jawaban yang tepat	2
	Menuliskan kesimpulan dengan benar tetapi tidak menuliskan jawaban dengan benar atau sebaliknya, menuliskan jawaban dengan benar tetapi tidak menuliskan kesimpulan	1
	Tidak menuliskan kesimpulan dan pengecekan jawaban	0

Sumber : (Mawardi, 2022)

### 3.7.2 Uji hipotesis penelitian

#### 3.7.2.1 Statistik Deskriptif

Menentukan ukuran statistik berupa: banyak data ( $n$ ), data terbesar ( $db$ ), data terkecil ( $dk$ ), rata-rata ( $\bar{x}$ ), rentang ( $r$ ), standar deviasi ( $\sigma$ ), dan varians ( $\sigma^2$ ).

#### 3.7.2.2 Uji Hipotesis 1

Untuk menguji hipotesis penelitian, dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas yang apabila memenuhinya kemudian dilakukan analisis statistika parametrik.

##### (1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis parametrik yang bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2019).

Pengujian normalitas data dalam penelitian ini dengan menggunakan *Shapiro-Wilk*.

Rumusan uji normalitas adalah sebagai berikut:

Pasangan hipotesis:

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Rumus uji normalitas dengan *Shapiro Wilk* (Sintia et al., 2022) adalah sebagai berikut:

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^k \alpha_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Keterangan:

$T_3$  = Perkiraan statistik *Shapiro Wilk* berdistribusi normal

$D$  = Koefisien *Shapiro Wilk*

$\alpha_i$  = Koefisien test *Shapiro Wilk*

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

$X_i$  = Angka ke-i pada data

Dengan:

$$D = \left[ \sum_{i=1}^k \alpha_i (X_i - \bar{X}) \right]^2$$

Keterangan:

$D$  = Koefisien *Shapiro Wilk*

$X_i$  = Angka ke-i pada data

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

Kriteria yang digunakan untuk mengambil keputusan dalam pengujian uji normalitas menurut Utami & Indarini (2021) yaitu :

Jika  $P - Value < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima (distribusi data tidak normal)

Jika  $P - Value \geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_0$  ditolak (distribusi data normal)

Apabila data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Tetapi apabila data tidak berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik Mann Whitney.

(2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah variasi data dari sampel yang dianalisis homogen atau tidak (Sugiyono, 2019). Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji Levene's dengan menggunakan SPSS 29. Adapun hipotesis yang diajukan pada uji homogenitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut:

Hipotesis Penelitian:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , hasil kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varians yang sama (homogen)

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , data hasil kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varians yang berbeda (tidak homogen)

Kriteria pengujian pada SPSS :

Jika  $P - Value > 0,05$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $P - Value < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

Apabila data tersebut homogen, maka dilanjutkan dengan uji-t. Namun jika data tersebut tidak homogen, maka dilanjutkan menggunakan uji t' dengan rumus sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_1}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = Mean kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = Mean kelas kontrol

$s_1^2$  = Variansi kelas eksperimen

$s_2^2$  = Variansi kelas eksperimen

$n_1$  = Sampel kelas eksperimen

$n_2$  = Sampel kelas Kontrol.

### (3) Uji Hipotesis

Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) dan *Geometer's Skethcpad* (GSP) terhadap kemampuan penalaran logis matematis.

Pasangan Hipotesis Penelitian Rumusan masalah pertama

$H_0$  : tidak terdapat pengaruh signifikan penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantuan software *Geometer's Skethcpad* (GSP)

terhadap kemampuan penalaran logis matematis siswa pada pembelajaran materi bangun datar;

$H_1$  terdapat pengaruh signifikan penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantuan software *Geometer's Sketchpad* (GSP) terhadap kemampuan penalaran logis matematis siswa pada pembelajaran materi bangun datar;

Setelah melaksanakan uji prasyarat analisis, tahap berikutnya adalah melakukan uji hipotesis. Apabila data menunjukkan distribusi normal dan homogenitas, maka asumsi-asumsi dasar untuk melakukan uji statistik parametrik telah terpenuhi. Oleh karena itu, uji hipotesis akan dilakukan menggunakan metode Uji *paired sample t test* dilakukan untuk melihat ada tidaknya pengaruh pada hasil *pretest* dan *posttest* siswa dari kelas eksperimen.

a) Merumuskan Hipotesis

Uji *paired sample t test* dilakukan untuk melihat ada tidaknya pengaruh pada hasil *pretest* dan *posttest* siswa dari kelas eksperimen (penalaran logis matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantuan software *Geometer's Sketchpad* (GSP)).

Pasangan hipotesis:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

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

Keterangan:

$\mu_1$  : Skor *pretest* kemampuan penalaran logis matematis sebelum menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantuan software *Geometer's Sketchpad* (GSP);

$\mu_2$  : Skor *posttest* kemampuan penalaran logis matematis sesudah menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantuan software *Geometer's Sketchpad* (GSP);

b) Menentukan Nilai Uji Statistik

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dimana } s_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) - 2}}$$

Keterangan:

$s$  : standar deviasi gabungan

$\bar{x}_1$  : rerata sampel kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : rerata sampel kelas kontrol

$s_1$  : deviasi baku sampel kelas eksperimen

$s_2$  : deviasi baku sampel kelas kontrol

$n_1$  : ukuran sampel kelas eksperimen

$n_2$  : ukuran sampel kelas kontrol

c) Menentukan nilai  $t_{tabel}$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha, dk)}$$

Keterangan:

$\alpha$  : taraf signifikansi (dalam penelitian ini  $\alpha = 5\%$ )

$dk$  : derajat kebebasan ( $dk = n_1 + n_2 - 2$ )

d) Menentukan Kriteria Pengujian Hipotesis

Jika $P - Value < \alpha$ ( $\alpha = 0,05$ ) maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima	Berarti terdapat pengaruh signifikan penggunaan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan berbantuan software <i>Geometer's Sketchpad</i> (GSP) terhadap kemampuan penalaran logis matematis siswa pada pembelajaran materi bangun datar.
Jika $P - Value > 0.05$ , maka $H_0$ diterima dan $H_1$ ditolak.	Berarti, tidak terdapat pengaruh signifikan penggunaan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan berbantuan software <i>Geometer's Sketchpad</i> (GSP) terhadap kemampuan penalaran logis matematis siswa pada pembelajaran materi bangun datar.

### 3.7.2.3 Uji Hipotesis 2

(1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis parametrik yang bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2019). Pengujian normalitas data dalam penelitian ini dengan menggunakan *Shapiro-Wilk*

menggunakan IBM SPSS Statistik 29 dengan taraf signifikansi 5% (0,05) karena jumlah sampel yang diteliti < 50. Rumusan uji normalitas adalah sebagai berikut:

Pasangan hipotesis:

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Rumus uji normalitas dengan *Shapiro Wilk* (Sintia et al., 2022) adalah sebagai berikut:

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Keterangan:

$T_3$  = Perkiraan statistik *Shapiro Wilk* berdistribusi normal

$D$  = Koefisien *Shapiro Wilk*

$a_i$  = Koefisien test *Shapiro Wilk*

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

$X_i$  = Angka ke-i pada data

Dengan:

$$D = \left[ \sum_{i=1}^k \alpha_i (X_i - \bar{X}) \right]^2$$

Keterangan:

$D$  = Koefisien *Shapiro Wilk*

$X_i$  = Angka ke-i pada data

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

Kriteria yang digunakan untuk mengambil keputusan dalam pengujian uji normalitas menurut (Utami & Indarini, 2021) yaitu :

Jika  $\text{sig} < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima (distribusi data tidak normal)

Jika  $\text{sig} \geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_0$  ditolak (distribusi data normal)

Apabila data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Tetapi apabila data tidak berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik Mann Whitney.

## (2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah variasi data dari sampel yang dianalisis homogen atau tidak (Sugiyono, 2019). Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji *Levene's* dengan menggunakan SPSS 29. Adapun hipotesis yang diajukan pada uji homogenitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut:

Hipotesis Penelitian:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , hasil kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varians yang sama (homogen)

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , data hasil kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varians yang berbeda (tidak homogen)

Kriteria pengujian pada SPSS :

Jika *Sig* > 0,05 maka  $H_0$  diterima

Jika *Sig* < 0,05 maka  $H_0$  ditolak

Apabila data tersebut homogen, maka dilanjutkan dengan uji-t. Namun jika data tersebut tidak homogen, maka dilanjutkan menggunakan uji t' dengan rumus sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_1}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = Mean kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = Mean kelas kontrol

$s_1^2$  = Variansi kelas eksperimen

$s_2^2$  = Variansi kelas eksperimen

$n_1$  = Sampel kelas eksperimen

$n_2$  = Sampel kelas Kontrol.

## (3) Uji Hipotesis

Perbandingan Penalaran Logis Matematis Hipotesis Kedua

$H_0$  : tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran logis matematis yang pembelajarannya menggunakan model *Problem Based Learning (PBL)* berbantuan *Geometer's Sketchpad (GSP)* dengan siswa yang

pembelajarannya menggunakan *PBL* tanpa berbantuan *Geometer's Sketchpad* (GSP)

$H_1$  : terdapat perbedaan kemampuan penalaran logis matematis yang pembelajarannya menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Geometer's Sketchpad* (GSP) dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan *PBL* tanpa berbantuan *Geometer's Sketchpad* (GSP)

Setelah dilakukan uji prasyarat analisis, dilanjutkan dengan uji hipotesis. Apabila data berdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan Uji T (*Independent Sample T-Test*). Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran logis matematis yang pembelajarannya menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Geometer's Sketchpad* (GSP) dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan *PBL* tanpa berbantuan *Geometer's Sketchpad* (GSP). Menurut Sugiyono (2019) langkah-langkah dalam uji T sebagai berikut:

a) Merumuskan Hipotesis

Uji *independent sample t-test* digunakan untuk menentukan keefektifan pembelajaran. Uji ini dilakukan pada data *posttest* kemampuan penalaran logis antara kedua sampel yang berbeda yaitu kelas eksperimen (menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Geometer's Sketchpad* (GSP) dan kelas kontrol.

Uji *independent sample t-test* hipotesis kedua, hipotesis statistik:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

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

Keterangan:

$\mu_1$  : skor *posttest* kemampuan penalaran logis matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Geometer's Sketchpad* (GSP);

$\mu_2$  : skor *posttest* kemampuan penalaran logis matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) tanpa *Geometer's Sketchpad* (GSP);

b) Menentukan Nilai Uji Statistik

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dimana } s_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}}$$

Keterangan:

s : standar deviasi gabungan

$\bar{x}_1$  : rerata sampel kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : rerata sampel kelas kontrol

$s_1$  : deviasi baku sampel kelas eksperimen

$s_2$  : deviasi baku sampel kelas kontrol

$n_1$  : ukuran sampel kelas eksperimen

$n_2$  : ukuran sampel kelas kontrol

c) Menentukan nilai  $t_{tabel}$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha, dk)}$$

Keterangan:

$\alpha$  = taraf signifikansi (dalam penelitian ini  $\alpha = 5\%$ )

$dk$  = derajat kebebasan ( $dk = n_1 + n_2 - 2$ )

d) Menentukan Kriteria Pengujian Hipotesis

Jika nilai Sig. (2 - tailed) > 0,05 maka $H_0$ diterima dan $H_1$ ditolak.	Berarti, tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran logis matematis yang pembelajarannya menggunakan model <i>Problem Based Learning (PBL)</i> berbantuan <i>Geometer's Skethcpad (GSP)</i> dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan <i>PBL</i> tanpa berbantuan <i>Geometer's Skethcpad (GSP)</i> ;
Jika nilai Sig. (2 - tailed) < 0,05 maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima.	Berarti, terdapat perbedaan kemampuan penalaran logis matematis yang pembelajarannya menggunakan model <i>Problem Based Learning (PBL)</i> berbantuan <i>Geometer's Skethcpad (GSP)</i> dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan <i>Problem Based Learning (PBL)</i> tanpa berbantuan <i>Geometer's Skethcpad (GSP)</i> .



## **ii. Tempat Penelitian**

MTs 109 Kujang Ciamis adalah sebuah lembaga pendidikan yang berdiri sejak tahun 1986. Awalnya berupa madrasah diniyah yang didirikan oleh Muhammad Nawawi, Muhammad Tayudin, dan Ustadz Saefudin. Pada tahun 1989, pesantren Tahfizhil Qur'an didirikan oleh KH. U. Saepudin, yang kemudian berkembang menjadi Madrasah Tsanawiyah Tahfizhil Qur'an pada tahun 1990. Pada tahun 1995, didirikan pula Madrasah Aliyah, dan pesantren ini berganti nama menjadi Pesantren Persatuan Islam 109 Kujang.

Pada tahun ajaran 2023/2024, MTs 109 Kujang Ciamis membina 234 siswa yang terbagi dalam 8 rombongan belajar, dengan 45 tenaga pendidik dan administrasi. Kepemimpinan MTs 109 Kujang dipegang oleh Ustadz KH Iim Imadudin sebagai pimpinan pesantren, dengan Ustadz Amir Hamzah, S.Pd.I sebagai mudir/kepala sekolah Diniyah Ula, Ustadz Isya Anshari, S.Q., S. Ag sebagai mudir/kepala sekolah Tsanawiyah (MTs), dan Ustadz Azis Hakim, S. Ag sebagai mudir/kepala sekolah Mu'alimin (MA). Fasilitas di MTs 109 Kujang Ciamis meliputi 15 ruang belajar, ruang kepala sekolah, ruang tenaga administrasi sekolah, ruang guru, ruang BK, gedung Masjid, ruang UKS, WC guru dan siswa, pos keamanan, ruang perpustakaan, kantin, serta ruang asrama untuk santri perempuan dan laki-laki