

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Menurut I Made Laut Mertha Jaya penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan temuan-temuan baru yang dapat dicapai dengan menggunakan prosedur-prosedur secara statistik atau cara lainnya dari suatu kuantifikasi (pengukuran) (Jaya, 2020),

Penelitian ini mengikuti standar desain "*Quasi Eksperimen*" yaitu "*Randomized Control Group Only Design*" (Arikunto, 2009). Adapun rancangan penelitian tersebut terdapat dalam Tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3. 1
Rancangan Penelitian

Kelas	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	X	T
Kontrol	Y	T

Sumber : Arikunto (2009)

Keterangan :

X = Pembelajaran memakai model pembelajaran *Generative Learning*

Y = Pembelajaran memakai model pembelajaran *Problem Based Learning*

T = Tes akhir kemampuan penalaran matematis

B. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada SMP Negeri 2 Kota Solok. Waktu penelitian dilakukan dari 21 Juli sampai 7 Agustus semester ganjil tahun ajaran 2025/2026.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Sugiyono berpendapat dalam sebuah populasi harus memiliki objek dengan ciri-ciri tertentu yang dapat diteliti sehingga bisa ditarik kesimpulan dari hasil penelitian. Dapat dilihat hasil untuk populasi peserta didik pada kelas VIII SMP Negeri 2 Kota Solok didalam tabel 3.2 di bawah ini :

Tabel 3. 2
Jumlah Peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Kota Solok
Tahun Ajaran 2025/2026

No	Kelas	Jumlah
1.	VIII.1	33
2.	VIII.2	33
3.	VIII.3	34
4.	VIII.4	34
5.	VIII.5	32
6.	VIII.6	33
7.	VIII.7	31
8.	VIII.8	29
9.	VIII.9	30
10.	VIII.10	30
Jumlah		319

2. Sampel

Sampel yakni representasi yang mewakili populasi pada penelitian ini diperlukan dua kelompok yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol tergantung permasalahan yang dihadapi dan metode penelitian yang dipakai.

Penulis mengikuti metode ini untuk memilih sampel:

- a. Mengambil hasil ujian matematika pertama untuk semester ganjil dari peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 2 Kota Solok.
- b. Menguji normalitas populasi untuk melihat apakah sampel mengikuti distribusi normal. Pengujian yang terdapat pada penelitian yaitu memakai uji Liliefors dan bantuan SPSS dengan kriteria pengujian berikut:

H_0 adalah populasi berdistribusi normal

H_1 adalah populasi tidak berdistribusi normal

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima

Adapun tahapan menurut Sudjana (2005) yaitu:

- 1) Menyusun nilai peserta didik, dimulai dari yang terendah sampai yang tertinggi
 - a) Kelas VIII.1 adalah $X_1 = 35, X_2 = 37, \dots, X_{33} = 87$
 - b) Kelas VIII.2 adalah $X_1 = 30, X_2 = 31, \dots, X_{33} = 88$
 - c) Kelas VIII.3 adalah $X_1 = 26, X_2 = 28, \dots, X_{33} = 88$
 - d) Kelas VIII.4 adalah $X_1 = 28, X_2 = 30, \dots, X_{33} = 87$
 - e) Kelas VIII.5 adalah $X_1 = 44, X_2 = 38, \dots, X_{33} = 90$
 - f) Kelas VIII.6 adalah $X_1 = 29, X_2 = 30, \dots, X_{33} = 85$
 - g) Kelas VIII.7 adalah $X_1 = 30, X_2 = 31, \dots, X_{33} = 83$
 - h) Kelas VIII.8 adalah $X_1 = 42, X_2 = 42, \dots, X_{33} = 86$

i) Kelas VIII.9 adalah $X_9 = 33, X_2 = 35, \dots, X_{33} = 87$

j) Kelas VIII.10 adalah $X_{10} = 34, X_2 = 36, \dots, X_{33} = 82$

2) Menghitung rata-rata simpangan baku

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \text{ dan } S_1 = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1938}{33} = 58,727$$

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{33(121782) - 3755844}{33(33-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4018806 - 3755844}{33(32)}} \\ &= \sqrt{\frac{262962}{1056}} \\ &= 15,780 \end{aligned}$$

Keterangan :

$\bar{x}$ adalah nilai rata-rata

x_i adalah skor peserta didik

n adalah jumlah peserta didik

S_1 adalah simpangan baku

3) Dalam mencari skor baku dan skor mental dipakai rumus

sebagai berikut :

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Diperoleh :

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{35 - 58,7273}{15,780} = -1,503$$

Keterangan :

$\bar{x}$ adalah nilai rata-rata

x_i adalah skor yang di peroleh peserta didik ke-i

S = simpangan baku

- 4) Dengan memakai daftar distribusi norma baka maka dihitung peluang

$$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$$

Maka perhitungannya diperoleh :

$$F(-1,5036) = 0,066$$

- 5) Menghitung harga $S(Z_i)$ yakni proporsi skor baku yang lebih kecil atau sama dengan (Z_i) rumus :

$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

$$\text{Diperoleh } S(Z_1) = \frac{1}{33} = 0,030$$

Keterangan :

$S(Z_i)$ adalah frekuensi kumulatif relatif masing- masing z.

- 6) Menghitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya.

$$\text{Diperoleh } |F(Z_i) - S(Z_i)| = |0,0663 - 0,0303| = 0,036$$

Keterangan :

$F(Z_i)$ = nilai F yang diperoleh melalui daftar distribusi normal

$S(Z_i)$ = skor S yang didapat sesuai dengan rumus yang telah dijabarkan.

- 7) Harga mutlak paling tinggi dapat dinyatakan L_0 , lalu bandingkan L_0 nilai kritis L_{tabel} pada taraf nyata $\alpha = 0,05$
Maka didapat $L_0 = 0,097, n = 33$ dan $(\alpha = 0,05)$

$$L_{tabel} = 0,154$$

- 8) Bandingkan Pada tingkat signifikansi yang dipilih, bandingkan nilai L_0 nilai kritis L dalam tabel. Jika $l_0 < l_{tabel}$ maka sampel mengikuti distribusi normal.

Kriteria dalam uji hipotesis normalitas yaitu sebagai berikut:

- a) Jika $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima. Maka populasi berdistribusi normal.
b) Jika $L_0 > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Maka populasi tidak berdistribusi normal.

Tabel 3. 3
Hasil Uji Normalitas Populasi dengan Uji Liliefors

NO	Kelas	L_0	L_{tabel}	Kesimpulan	Keterangan
1.	VIII.1	0,097	0,154	$L_0 < L_{tabel}$ diterima H_0	Normal
2.	VIII.2	0,104	0,154	$L_0 < L_{tabel}$ diterima H_0	Normal
3.	VIII.3	0,090	0,151	$L_0 < L_{tabel}$ diterima H_0	Normal
4.	VIII.4	0,087	0,156	$L_0 < L_{tabel}$ diterima H_0	Normal

Tabel 3. 4
Hasil Analisis Uji Normalitas Populasi dengan SPSS

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VIII.1	0,112	29	0,200*	0,939	29	0,094
VIII.2	0,110	29	0,200*	0,946	29	0,147
VIII.3	0,094	29	0,200*	0,959	29	0,317
VIII.4	0,079	29	0,200*	0,956	29	0,259
VIII.5	0,064	29	0,200*	0,980	29	0,842
VIII.6	0,103	29	0,200*	0,956	29	0,254
VIII.7	0,075	29	0,200*	0,962	29	0,360
VIII.8	0,087	29	0,200*	0,950	29	0,185
VIII.9	0,087	29	0,200*	0,954	29	0,238
VIII.10	0,082	29	0,200*	0,955	29	0,241

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil pengujian dengan *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi atau probabilitas kelas populasi lebih besar dari 0,05, yang menandakan bahwa distribusi populasi bersifat normal. Penjelasan lebih lengkap bisa dilihat pada **(lampiran II)**.

c. Melakukan uji homogenitas variansi

Tujuan dilakukan uji homogenitas varian adalah guna menentukan apakah variansi populasi bersifat homogen. Salah satu cara untuk memeriksa homogenitas variansi yakni melalui uji Bartlett.

Adapun langkah-langkahnya

Tabel 3. 5
Tabel Bantuan Uji *Bartlett*

Sampel	N	N-1	S	s^2	$(n - 1)S^2$	$\log S^2$	$(n - 1)\log S^2$
VIII.1	33	32	15,780	249,017	7968,545	2,396	76,679
VIII.2	33	32	18,711	350,091	1120,909	2,544	81,414
VIII.3	34	33	19,095	364,620	12032,471	2,562	84,541
VIII.4	34	33	17,623	310,574	10248,941	2,492	82,241
VIII.5	32	31	12,570	158,000	4898,000	2,199	68,158
VIII.6	33	32	17,447	304,381	9740,182	2,483	79,469
VIII.7	31	30	15,924	253,578	7607,355	2,404	72,123
VIII.8	29	28	13,767	189,534	5306,966	2,278	63,775
VIII.9	30	29	16,886	285,128	8268,700	2,455	71,196
VIII.10	30	29	14,522	210,892	6115,867	2,324	67,398
Jumlah	319	309	162,325	2675,815	83389,935	24,137	746,996

1) Menghitung variansi masing-masing sampel dari populasi bersama

rumus :

$$\begin{aligned}
 S_i &= \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{33(121782) - 3755844}{33(33-1)}} \\
 &= \sqrt{349.017} \\
 &= 15,780
 \end{aligned}$$

- 2) Menghitung variansi gabungan dari semua populasi bersama rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(n-1)S_i^2}{\sum(n-1)} = \frac{83389.935}{309} = 269,870$$

- 3) Menghitung harga satuan *Bartlett* bersama rumus :

$$B = (\log S^2) \sum (n_1 - 1)$$

$$B = \log 269,870 (309)$$

$$B = 751,226$$

- 4) Menghitung harga chi-kuadrat bersama rumus :

$$X_{hitung}^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_1 - 1) S_i^2 \right\}$$

$$X_{hitung}^2 = (\ln 10) \{ 751,226 - 746,996 \}$$

$$X_{hitung}^2 = 2,303 (4,23)$$

$$X_{hitung}^2 = 9,739$$

- 5) Gunakan tabel χ^2 guna $\alpha = 0.05$

$$X_{tabel}^2 = \chi_{(1-\alpha).(k-1)}^2$$

$$X_{tabel}^2 = \chi_{(1-0,05,10-1)}^2$$

$$X_{tabel}^2 = \chi_{(0,95)(9)}^2$$

$$X_{tabel}^2 = 16,919$$

Adapun hipotesis uji homogenitas variansi yaitu :

H_0 = “populasi mempunyai variansi yang homogen”

H_1 = “populasi mempunyai variansi yang tidak homogen”

Kriteria pengujian :

- a) Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima. populasi punya variansi yang homogen.
- b) Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak. populasi punya variansi yang tidak homogen.

Dapat disimpulkan bahwa populasi menunjukkan variansi homogen karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel} = 9,739 < 16,919$, pengujian homogenitas dapat dilakukan dengan menggunakan *software* dari SPSS, Dari pengujian diperoleh sebagai berikut :

Tabel 3. 6
Hasil Uji Homogen Peserta Didik Menggunakan Aplikasi SPSS

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
nilai	Based on Mean	1,807	9	307	0,066
	Based on Median	1,799	9	307	0,068
	Based on Median and with adjusted df	1,799	9	295,307	0,068
	Based on trimmed mean	1,809	9	307	0,066

Tabel 3.6 terlihat bahwasannya nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, Maka populasi nilai memiliki variansi yang sama. Penjelasan lebih lengkap bisa dilihat (**Lampiran III**).

d. Uji kesamaan rata – rata

Uji kesamaan rata-rata memiliki tujuan agar dapat melihat populasi mempunyai kesamaan rata-rata atau tidak mempunyai kesamaan rata- rata, diuji memakai variansi 1 arah. Hipotesis di uji ini yakni:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9 = \mu_{10}$$

H_1 adalah Paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.

Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata sebagai berikut :

- 1) Membuat tabel uji kesamaan rata-rata akhir semester matematika semester ganjil kelas VIII.1-VIII.10 tahun ajaran 2025/2026

Tabel 3. 7
Uji kesamaan rata-rata nilai peserta didik kelas VIII SMP Negeri
2 Kota Solok Tahun 2025/2026

Kelas	N	N-1	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$(\sum x)^2/n$	$\sum x^2$
VIII.1	33	32	1938	3755844	113813,5	121782
VIII.2	33	32	1941	3767481	114166,1	125369
VIII.3	34	33	1886	3556996	104617,5	116650
VIII.4	34	33	1944	3779136	111151,1	121400
VIII.5	32	31	1912	3655744	114242	122667,5
VIII.6	33	32	1932	3732624	113109,8	122850
VIII.7	31	30	1748	3055504	98564,65	106172
VIII.8	29	28	1886	3556996	122655	127962
VIII.9	30	29	1827	3337929	111264,3	119533
VIII.10	30	29	1778	3161284	105376,1	111492
jumlah	319	309	18792	35359538	1108960	1195878

- 2) Menghitung jumlah kuadrat rata-rata atau JK(R) memakai rumus :

$$JK(R) = \frac{(\sum x)^2}{\sum n} = \frac{(18792)^2}{319} = 1107019,636$$

Keterangan :

$\sum x$ adalah jumlah nilai keseluruhan populasi

$\sum n$ adalah banyak peserta didik keseluruhan

- 3) Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok atau JK (A) dengan rumus:

$$JK(A) = \frac{(\sum x)^2}{\sum n} - JK(R) = 1108960 - 1107019,636$$

$$= 1940,428$$

Keterangan :

$\sum x_i$ adalah jumlah kuadrat kelas ke-i

$\sum N_i$ adalah banyak peserta didik kelas ke-i

- 4) Menghitung kuadrat semua nilai atau JK (T) dengan rumus:

$$JK(T) = \sum x^2 = 1195878$$

Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok JK (D) dengan rumus:

$$JK(D) = JK(T) - JK(R) - JK(A)$$

$$= 1195878 - 1107019,636 - 1940,428$$

$$= 86917,435$$

- 5) Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok atau RJK(A) dengan rumus :

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{K - 1} = \frac{1940,428}{10 - 1} = 215,603$$

- 6) Menghitung rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok atau RJK(D) dengan rumus:

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\sum(n-1)} = \frac{86917,435}{309} = 281,286$$

7) Pengujian signifikan dari kelompok atau F dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{215,603}{281,286} = 0,767$$

8) Menghitung F_{tabel}

$$F_{tabel} = F_{\alpha((k-1). \sum (n-1))}$$

$$F_{tabel} = F_{0,05(10-1).309} = 1,88$$

Kriteria pengujian:

- a) $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Maka “populasi mempunyai rata-rata yang sama.”
- b) $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Maka “populasi mempunyai rata-rata yang tidak sama.”

Berdasarkan perhitungan di atas, $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima karena. Dapat ditarik kesimpulan bahwa populasi mempunyai rata-rata yang sama **(Lampiran IV)**

Memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai hal ini. Dengan menggunakan teknik one-way ANOVA di SPSS, maka dapat diperiksa apakah rata-rata tersebut sama. Populasi dinyatakan memiliki rata-rata yang setara tingkat signifikansi melebihi 0,05. Hasilnya di tabel 3.8 berikut :

Tabel 3. 8
Analisis variansi (ANOVA) dengan SPSS

ANOVA					
Nilai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1940,36	9	215,603	0,767	1,96
Within Groups	86918,00	309	281,286		
Total	88858,36	318			

Berdasarkan tabel bahwasannya signifikansi lebih besar dari 0,05 maka populasi mempunyai rata-rata yang sama.

e. Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol

Asumsi yang didapat dari yang telah dijabarkan bisa dilihat bahwa populasi berdistribusi normal, homogenitas, dan hasil skor rata-rata yang sama dalam populasi maka dilakukan pengambilan sampel secara acak. Dua nomor kelas di ambil secara acak sehingga diperoleh satu kelas eksperimen pada kelas VIII.9 serta kelas kontrol VIII.10.

D. Variabel dan Data

1. Variabel

Salah satu jenis variabel yakni variabel independen, tetap konstan terlepas dari pengaruh variabel lain, dan jenis lainnya adalah variabel dependen, yang mengalami perubahan jika variabel lain mengalami perubahan. Kemampuan peserta didik pada penalaran matematis merupakan variabel dependen dalam penelitian ini.

a. Variabel Bebas

Ketika dua variabel bersifat independen jika keduanya tidak saling bergantung, yang merupakan variabel independen dalam penelitian ini mencakup pemakaian model pembelajaran *Generative Learning* pada kelas eksperimen dan memakai model pembelajaran *Problem Based Learning* pada kelas kontrol.

b. Variabel Terikat

Ketika variabel dipengaruhi oleh variabel bebas, dapat dikatakan bahwa variabel tersebut adalah variabel terikat. Kemampuan penalaran peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 2 Kota Solok merupakan variabel dependen dalam penelitian ini.

2. Jenis dan Sumber Data

a. Jenis Data

Terdapat dua jenis data yang diperlukan penelitian ini:

1. Data primer adalah informasi yang dikumpulkan langsung dari sampel penelitian. Peserta didik yang memiliki perkembangan kemampuan penalaran dari kelompok eksperimen serta kelompok kontrol menyediakan sebagian besar data yang dipakai di penelitian ini.
2. Data sekunder adalah informasi yang didapat dari sumber lain. penelitian ini memakai data sekunder yang didapat dari catatan pendaftaran siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Kota Solok yang berperan sebagai sampel penelitian.

b. Sumber Data

Sumber data yang dipakai ialah :

- 1) Data primer didapat melalui peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Kota Solok.
- 2) Data sekunder berasal data yang dimiliki tata usaha sekolah serta pendidik mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Negeri 2 Kota Solok.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur di penelitian yaitu :

1. Tahap Persiapan

Sebelum penelitian dilaksanakan, dilakukan beberapa persiapan oleh peneliti yang dijabarkan dibawah ini :

- a. Menetapkan tempat penelitian.
- b. Melakukan observasi dan wawancara d SMP Negeri 2 Kota Solok.
- c. Merumuskan masalah yang diteliti.
- d. Mengajukan judul proposal ke Program Studi Tadris Matematika.
- e. Menyusun proposal penelitian dan melakukan seminar proposal.
- f. Ajukan permohonan izin penelitian ke Fakultas Tarbiyah UIN Imam Bonjol Padang.
- g. Kumpulkan data awal berupa skor penilaian diagnostik peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Kota Solok untuk T.A 2025/2026 dan amati pendidik matematika untuk mendapatkan wawasan tentang proses pembelajaran saat ini.

- h. Berdiskusi bersama pendidik matematika di SMP Negeri 2 Kota Solok mengenai rencana penelitian.
- i. Mengembangkan rencana pelajaran yang akan diikuti oleh kelompok kontrol dan eksperimen selama proses pembelajaran. Setelah itu, pendidik matematika dan dosen di SMP Negeri 2 Kota Solok diberikan modul untuk diverifikasi. Tujuan hal ini adalah untuk mengetahui apakah modul-modul tersebut dapat digunakan.
- j. Siapkan alat-alat untuk pengumpulan data.
- k. Buat instrumen untuk mendapatkan hasil data.
- l. Setelah meninjau rancangan, buat kisi-kis soal-soal tes.
- m. Melakukan validasi pada soal tes.
- n. Menganalisis dan mengklasifikasikan hasil tes yang digunakan selama uji coba.
- o. Melakukan kegiatan sosialisasi penelitian kepada peserta didik dengan tujuan mengurangi potensi kesalahan selama penelitian. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan berdasarkan pokok bahasan dan waktu yang telah ditetapkan, di mana pendidik memberikan penjelasan mengenai tata cara pelaksanaan pembelajaran ingin berlangsung.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap penelitian terdapat 2 kelas sampel, kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *Generative Learning* serta kelas kontrol dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Tabel 3. 9
Tahap Pelaksanaan Prosedur Kelas Eksperimen Dengan Model
Pembelajaran *Generative Learning*

Sintak model pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Indikator kemampuan penalaran
	Pendahuluan		
	Pendidik	Peserta didik	
	1. Pendidik sebelum membuka pembelajaran mengucapkan salam lalu mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya pelaksanaan pembelajaran dengan optimal	1. Peserta didik memberikan tanggapan dari salam pendidik serta duduk dengan tenang untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif	
	2. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membaca doa sebelum pembelajaran dimulai	2. Peserta didik berdoa untuk persiapan sebelum pelajaran dimulai sebagai bentuk kesiapan mental dan spiritual	
	3. Pendidik menyapa peserta didik dengan menanyakan keadaan dan mengabsen kehadiran peserta didik	3. Peserta didik merespon pertanyaan pendidik tentang kabar mereka dan mencatat kehadiran diri ketika diminta	
Eksplorasi	Apersepsi 4. Secara Tanya jawab pendidik. Memverifikasi kemampuan yang dimiliki peserta didik terkait materi	4. Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik secara aktif seputar materi prasyarat	Mengajukan dugaan

	yang dibelajarkan Dilanjutkan dengan tes kemampuan awal peserta didik	yang dimiliki peserta didik	
	Motivasi 5. Guru memotivasi peserta didik melalui pengaitan materi yang akan diajarkan pada kehidupan nyata	5. Peserta didik mendengarkan penjelasan pendidik yang mengaitkan materi.	
	6. Pendidik memberikan tujuan dari pembelajaran yang akan dituju	6. Peserta didik mencermati tujuan pembelajaran yang disampaikan pendidik untuk memahami arah pembelajaran	
	7. Pendidik menjelaskan terkait tahapan pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan, ialah dengan memakai model pembelajaran <i>Generative Learning</i>	7. Peserta didik menyimak dan memperhatikan arahan pendidik tentang tahapan yang akan dilakukan pada model pembelajaran <i>Generative Learning</i>	
	Kegiatan Inti		
Pemfokusan	1. Pendidik memberikan pembagian kelompok belajar yang beranggotakan orang per kelompok	1. Peserta didik membentuk kelompok yang beranggotakan 3-4 orang sesuai arahan pendidik	
	2. Pendidik membagikan LKPD 1 yang harus	2. Peserta didik memperoleh LKPD dan memulai	

	dikerjakan secara berkelompok	melaksanakan pengerjaan permasalahan yang ada sesuai dengan instruksi yang diberikan	
	<u>Mengamati</u> 3. Pendidik memberikan ilustrasi gambar yang ada di LKPD agar menarik minat peserta didik dan keingintahuan dalam menganalisis pada gambar yang telah diberikan	<u>Mengamati</u> 3. Peserta didik mengamati gambar ilustrasi yang diberikan dalam LKPD kemudian mengungkapkan pendapat atau dugaan awal mereka tentang pola yang muncul dari gambar tersebut	
	4. Pendidik mengarahkan peserta didik agar dapat menjawab pertanyaan yang muncul pada permasalahan tahap pemfokusan	4. Peserta didik dapat menganalisis jawaban dari pertanyaan yang terdapat dalam permasalahan	
	5. Pendidik meminta peserta didik untuk menganalisis kembali terkait permasalahan tersebut	5. Peserta didik menganalisis beberapa jawaban dari permasalahan tersebut	
	6. Pendidikan menuntut peserta didik agar dapat mengajukan dugaan awal terkait permasalahan	6. Peserta didik mengajukan dugaan awal terkait permasalahan	Mengajukan Dugaan

	7. Pendidik membimbing peserta didik agar dapat melakukan manipulasi matematika pada permasalahan yang ditemukan	7. Peserta didik melakukan manipulasi matematika dari permasalahan yang ditemukan	Melakukan Manipulasi Matematika
Tantangan	<u>Mencoba Dan Mengumpulkan Informasi</u> 8. Pendidik mengawasi jalannya diskusi kelompok	<u>Mencoba Dan Mengumpulkan Informasi</u> 8. Peserta didik mencari informasi melaksanakan pertukaran pendapat yang terjadi dalam diskusi kelas lalu menyelesaikan masalah pada LKPD	1. Mengajukan dugaan 2. Memeriksa kesahihan Argumen
	<u>Mengasosiasikan</u> 9. Pendidik meminta agar peserta didik dalam melakukan diskusi dengan tujuan mendapatkan penjelasan solusi dan penyelesaian masalah yang terdapat pada LKPD	<u>Mengasosiasikan</u> 9. Peserta didik menalar lalu menjelaskan kepada teman satu kelompoknya terkait materi pola bilangan (Menalar)	
		10. Peserta didik secara berkelompok melaksanakan pertukaran informasi antara masing-masing peserta didik di kelompok (Mencoba)	

		11. Peserta didik mengurutkan dan disusun hasil dari jawaban yang diterima dari masalah yang telah diberikan	
	10. Pendidik meminta perwakilan salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya	12. Salah satu perwakilan kelompok menyajikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas	
	11. Pendidik mengoreksi sajian dari perwakilan kelompok	13. Peserta didik dibantu pendidik agar dapat menganalisis untuk bisa mengambil kesimpulan pada materi yang telah didiskusikan dengan menyampaikan kembali hasil materi dan hasil diskusi kelompok	
	12. Pendidik mengarahkan peserta didik dalam menarik simpulan secara bersama tentang materi yang sudah dipelajari	14. Peserta didik bersama pendidik menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari dengan cara menyampaikan kembali inti materi dan hasil	Menarik Kesimpulan

		diskusi kelompok	
Aplikasi	13. Pendidik memberi aktivitas menyelesaikan soal pada peserta didik	15. Peserta didik melaksanakan pengerjaan aktivitas menyelesaikan soal yang sudah diberikan dengan serius dan jujur	1. Mengajukan Dugaan 2. Melakukan Manipulasi matematika 3. Memeriksa kesahihan Argumen
	14. Pendidik membimbing peserta didik agar mampu dalam membuat kesimpulan pada materi yang telah dipelajari	16. Peserta didik secara aktif menyampaikan pendapat mereka untuk menyusun kesimpulan bersama teman-temannya di bawah bimbingan guru	4. Menarik kesimpulan
	Penutup		
	1. Pendidik bertanya kepada peserta didik terkait tanggapan terhadap pembelajaran yang telah dilalui	1. Peserta didik menyampaikan tanggapan, pendapat, atau kesan mereka terhadap proses pembelajaran yang telah berlangsung baik secara lisan maupun tertulis	
	2. Pendidik memberikan informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	2. Peserta didik mendengarkan informasi mengenai materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya dan	

		mencatat jika diperlukan	
	3. Pendidik menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	3. Peserta didik menanggapi salam penutup dari pendidik dengan tertib dan sopan sebagai bentuk penutup yang baik dalam proses pembelajaran	

Tabel 3. 10
Tahap Pelaksanaan Prosedur Kelas Kontrol Dengan Model Pembelajaran
Problem Based Learning (PBL)

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan 1. Pendidik membantu dalam persiapan peserta didik, baik secara fisik dan psikis, mengecek kehadiran peserta didik, serta mengajak untuk berdoa dengan meminta salah satu peserta didik memimpin do'a. 2. Pendidik menanyakan terkait pengetahuan sebelumnya, yaitu tentang penerapan pola di kehidupan nyata. (apersepsi) 3. Pendidik menjelaskan terkait topic yang akan dipelajari 4. Pendidik menyampaikan manfaat dari mempelajari pola bilangan ini, adalah untuk dapat memudahkan kita dalam menentukan bilangan pada urutan tertentu (motivasi) 5. Pendidik memberikan alasan manfaat belajar yang diharapkan bisa dicapai oleh peserta didik : 6. Pendidik menyampaikan penjelasan awal mengenai pola materi pola bilangan dengan mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari 7. Pendidik menyampaikan gambaran umum pembelajaran dengan model <i>Problem Based Learning</i> 8. Pendidik membagikan lk kepada masing-masing meja	10 Menit
Kegiatan Inti <u>Orientasi terhadap masalah</u> 1. Peserta didik menganalisis gambar yang ada pada LK <u>mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</u> 2. Pendidik membagi kelompok peserta menjadi 6 kelompok 3. Peserta didik duduk sesuai kelompok yang sudah dibagi oleh pendidik 4. peserta didik membaca dan mencari informasi pada bahan ajar dan sumber lain yang berkaitan dengan pola bilangan	60 Menit

<u>membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</u> 5. Peserta didik merumuskan pertanyaan terkait pola yang ada dalam gambar 6. Peserta didik menyusun berbagai pertanyaan yang terkait dengan materi 7. Peserta didik mengamati pola-pola yang ada pada LK 8. Peserta didik menyusun berbagai solusi yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LK <u>Mengembangkan Dan menyajikan hasil</u> 9. Perwakilan dari peserta didik mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan 10. Peserta didik yang lain memperhatikan teman yang presentasi tentang hasil diskusi kelompoknya <u>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</u> 11. peserta didik menyumbangkan tanggapan ataupun saran terhadap presentasi yang dilakukan 12. peserta didik menyimpulkan hasil yang sudah dipresentasikan 13. pendidik memberi umpan balik atau konfirmasi	
Penutup 1. peserta didik dapat menarik kesimpulan dari yang telah didiskusikan dan dipelajari 2. pendidik memberikan tanggapan terhadap kesimpulan yang telah diberikan oleh peserta didik 3. pendidik merefleksi pembelajaran dan pengalaman apa saja yang didapatkan pada pertemuan hari ini melalui serangkaian pertanyaan kepada siswa. . 4. pendidik menjelaskan terkait materi yang akan dipelajari selanjutnya 5. pendidik menutup pembelajaran dengan meminta peserta didik untuk berdoa bersama 6. pendidik menutup pembelajaran dengan salam	10 Menit

3. Tahap penyelesaian

Penelitian dilanjutkan ke tahap akhir setelah pelaksanaan selesai, yang meliputi langkah-langkah berikut:

- a. diberikan uji tes akhir kepada peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen.

- b. Mengkoordinasikan dan mengatur informasi yang dikumpulkan selama proses penelitian.
- c. Membuat kesimpulan dari data yang dianalisis dan temuan penelitian lainnya.
- d. Menyusun laporan tentang penelitian.

F. Teknik dan Instrumen Penelitian

1. Teknik Pengumpulan Data

Setiap penelitian memiliki tujuan yakni untuk mendapatkan data yang dapat diandalkan, sehingga teknik dari pengumpulan data yang dilakukan merupakan bagian yang sangat penting dari proses penelitian yang dilakukan. Teknik yang tidak tepat akan diperoleh oleh peneliti hasil yang tidak sesuai kecuali jika menggunakan metode pengumpulan data yang sesuai. Peserta didik diberikan ujian essay berisikan lima pertanyaan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis serta hasil belajar . Setelah menyelesaikan pertanyaan pada lembar jawaban yang disediakan, pekerjaan peserta didik dikumpulkan untuk dianalisis.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian sangat tergantung pada pengumpulan data yang dilakukan, kualitasnya memiliki hubungan dengan kualitas hasil. Pada penelitian ini alat yang dipakai peneliti yakni berupa soal tes yang diberikan pada peserta didik dengan tujuan mengukur kemampuan penalaran matematis peserta didik.

Tes yang diberikan dalam kelas sampel berguna untuk mengumpulkan data penelitian. Uji coba tes dan analisis soal dilakukan sebelumnya untuk memastikan tes tersebut reliabilitas dan valid, serta mempertimbangkan tingkat kesulitan serta daya beda setiap soal. Tujuan analisis soal adalah untuk menemukan soal yang dapat digunakan, meskipun tidak ideal. Analisis soal memungkinkan untuk menemukan kelemahan dalam soal dan mencari cara untuk memperbaikinya. Kualitas setiap soal harus dievaluasi. Setelah penelitian selesai, peserta didik diberikan tes yang dirancang dengan materi yang sudah di pelajari dalam kelas. Metode yang digunakan terdiri oleh soal essay yang disusun sehingga dapat mengukur kemampuan penalaran matematis yang dimiliki peserta didik. langkah-langkah berikut yang dipakai selama proses pengujian :

a. Membuat kisi-kisi soal tes

Pembuatan kisi-kisi matematis berfungsi sebagai rancangan operasional menjadi panduan dalam merancang tes, sejalan dengan tujuan penelitian, yakni guna mengevaluasi kemampuan penalaran yang dimiliki peserta didik. Indikator kerangka tes ini, yang meliputi: 1). Mengajukan dugaan, 2. Melakukan manipulasi matematika, 3) memeriksa kesahihan argumen, 4) menarik kesimpulan. Kelima pertanyaan essay yang membentuk struktur tes ini semuanya berkaitan dengan indikator penalaran matematis. Pendidik bidang studi matematika yang terkait, validator, dan dosen pembimbing akan

meninjau pertanyaan essay ini sebelum digunakan. Prosedur tiga langkah untuk membuat kisi-kisi tes ialah:

1) Menentukan tujuan pembelajaran (TP) yang akan diukur

Pilih tujuan pembelajaran (TP) menjadi dasar untuk penilaian. Agar dianggap sebagai pembelajaran yang berhasil, peserta didik harus mampu menunjukkan penguasaan atas keterampilan yang tercantum dalam tujuan pembelajaran.

Dalam penelitian ini TP yang akan diukur adalah

a) Peserta didik dapat mengenali, memprediksi, dan membuat persamaan pola bilangan ganjil, genap, persegi, pesergi panjang, segitiga, segitga pascal dan Fibonacci dalam bentuk susunan pola gambar.

b) Peserta didik dapat mengenali, memprediksi, dan membuat persamaan pola bilangan ganjil, genap, persegi, pesergi panjang, segitiga, segitga pascal dan Fibonacci dalam bentuk susunan pola barisan.

2) Memilih materi yang esensial

Pertimbangkan dengan cermat proses pembelajaran di kelas saat memilih materi yang diperlukan. Dalam penelitian ini materinya adalah pola bilangan.

3) Merumuskan Indikator

Indikator mencakup karakteristik perilaku yang dapat diukur dan berfungsi sebagai panduan dalam penyusunan soal.

Memilih indikator yang dipakai haruslah mempertimbangkan kemampuan kognitif peserta didik. Semua tingkatan kelas harus dapat menggunakan materi yang sama, dan konten tersebut harus sangat relevan dan mempunyai nilai terapan yang tinggi.

Adapun indikator yang di gunakan sebagai berikut:

- a) Peserta didik dapat mengenali berbagai jenis pola bilangan (ganjil, genap, persegi, persegi panjang, segitiga, segitiga pascal, dan Fibonacci) melalui susunan pola gambar maupun pola barisan bilangan.
- b) Peserta didik dapat membedakan karakteristik setiap jenis pola bilangan berdasarkan sifat dan aturan pembentukannya, baik dalam bentuk gambar maupun barisan angka.
- c) Peserta didik dapat memprediksi suku berikutnya dari suatu pola bilangan (ganjil, genap, persegi, persegi panjang, segitiga, segitiga pascal, dan Fibonacci) berdasarkan susunan pola gambar yang diberikan.
- d) Peserta didik dapat memprediksi suku ke- n dari suatu pola bilangan (ganjil, genap, persegi, persegi panjang, segitiga, segitiga pascal, dan Fibonacci) berdasarkan susunan pola barisan yang diberikan.
- e) Peserta didik dapat merumuskan persamaan untuk menentukan suku ke- n dari pola bilangan ganjil, genap,

persegi, persegi panjang, segitiga, segitiga pascal, dan Fibonacci dalam bentuk susunan pola barisan bilangan

b. Membuat soal tes sesuai dengan kisi-kisi

Ada lima soal essay dalam tes ini, kisi-kisi yang disediakan dan sesuai dengan petunjuk materi pelajaran, soal tes tersebut didasarkan pada materi yang diajarkan (**Lampiran IX**). Setelah menyusun soal tes, penulis membuat pedoman menilai jawaban peserta didik (**Lampiran IX**). Jawaban peserta didik akan dinilai dengan menggunakan rubrik penskoran kemampuan penalaran matematis. Tabel 3.11 di bawah ini menunjukkan rubrik penskoran kemampuan penalaran matematis peserta didik:

Tabel 3. 11
Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematika

No	Indikator	Bobot	Kriteria
1.	Mengajukan Dugaan	0	Tidak ada jawaban
		1	Tidak mampu mengajukan berbagai dugaan untuk memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar tetapi memuat argumen yang bisa diterima
		2	mampu mengajukan berbagai dugaan untuk memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar tetapi ada kesalahan yang signifikan
		3	mampu mengajukan berbagai dugaan untuk memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar tapi memuat kesalahan yang tidak signifikan
		4	Mampu mengajukan berbagai dugaan untuk memperoleh jawaban dari persoalan benar dan lengkap
2.	Melakukan manipulasi matematika	0.	Tidak ada jawaban
		1.	Tidak mampu melakukan manipulasi matematis untuk memperoleh jawaban

			dari persoalan dengan benar tapi jawaban masih memuat Argumen yang bisa diterima
		2.	Mampu melakukan manipulasi matematis untuk memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar tetapi ada kesalahan yang signifikan
		3.	Mampu melakukan manipulasi matematis untuk memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar tetapi memuat kesalahan yang tidak signifikan
		4.	Mampu melakukan manipulasi matematis untuk memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar dan lengkap
3.	Memeriksa kesahihan Argumen	0.	Tidak ada jawaban
		1.	Alasan atau bukti terhadap kebenaran tidak benar tetapi jawaban masih memuat Argumen yang bisa diterima
		2.	Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran dengan benar tetapi memuat kesalahan yang signifikan
		3.	Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran dengan benar tetapi memuat kesalahan yang tidak signifikan
		4.	Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran dengan benar dan lengkap
4.	Menarik kesimpulan	0.	Tidak ada jawaban
		1.	Tidak mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar tetapi jawaban masih memuat Argumen yang masih bisa diterima
		2.	Mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar tetapi ada kesalahan yang signifikan
		3.	Mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar tetapi memuat kesalahan yang tidak signifikan
		4.	Mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar dan lengkap

Bobot diperoleh peserta didik perlu dikonversi ke skala angka telah ditentukan, yakni skala 0–100. Konversi skor peserta didik ke skala 0–100 dilakukan dengan cara berikut:

$$Total\ nilai = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal} \times 100$$

c. Validitas Tes

Validitas suatu tes didefinisikan sejauh mana tes secara akurat mengukur yang dimaksudkan menjadi fokus dalam penelitian. Istilah validitas digunakan untuk menggambarkan suatu tes ketika tes tersebut secara konsisten mengukur karakteristik atau kemampuan yang menjadi sasaran penelitian. Validitas ini, yang juga dikenal sebagai validitas kurikulum yakni metode validitas yang digunakan dalam studi ini. Menurut Arikunto, tujuan tes tidak dapat dianggap valid jika tidak dapat mengukur tujuan yang sesuai sasaran pada pembelajaran yang dilakukan dalam kurikulum. Karena relevan dengan topik diterangkan di kurikulum, validitas isi juga sering dikenal sebagai validitas kurikuler (Arikunto, 2009).

Setelah soal-soal disiapkan, soal dikirimkan kepada validator untuk memastikan keakuratannya. Validator adalah ahli di bidangnya yang memeriksa soal-soal ujian kemampuan penalaran untuk memastikan keakuratannya. Dalam kasus ini 2 dosen matematika (Ibu Dr, Yulia, M.Pd dan Ibu Christina Khaidir, M.Pd), dan satu pendidik bidang studi matematika SMP Negeri 2 Kota Solok (Sherlly

Aryantama) terlibat dalam proses tersebut. Berikut saran yang telah diberikan oleh validator terlihat pada Tabel 3.12 :

Tabel 3.12
Saran Validator Soal Tes Akhir

No	Validator	Jabatan	Saran	Nilai Validasi
1.	Dr. Yulia, M.Pd	Pembimbing 1/ Validator 1	LKPD Perbaiki Penulisan, Soal tes buat indikator kemampuan penalarannya	88%
2.	Christina Khaidir, M.Pd	Pembimbing 2/ Validator 2	Tahapan modul harus sesuai dengan model, Perbaiki langkah-langkah LKPD sesuai model, Soal tes sesuaikan dengan taksonomi bloom	85%
3.	Sherlly Aryantanma, S.Pd	Pendidik Matematika SMP Negeri 2 Kota Solok	LKPD buat lebih menarik, soal tes buat lebih mudah dipahami	91%
Rata-Rata Validitas				88%

Setelah melakukan konsultasi beberapa kali perbaikan dan bimbingan, soal tes kemampuan penalaran peserta didik dinilai oleh validator. Kemudian memperoleh nilai validitas 88% dengan kategori valid. Saran dari validator mengatakan instrument bisa digunakan dengan revisi kecil. Selanjutnya dilakukan uji coba instrumen bukan pada sampel penelitian.

d. Melakukan Uji Coba Soal Tes

Jika alat pengumpulan data suatu penelitian valid, memiliki indeks kesukaran yang memadai, dan mempunyai daya pembeda yang baik, hasil penelitian tersebut akan akurat. Maka, perlu melakukan pengujian dan pemeriksaan berbagai hal menentukan mana yang berkualitas baik. uji coba awal dilakukan di kelas delapan. Setelah

menjalankan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata, ditemukan dalam semua kelas populasi memiliki kemampuan yang hampir sama. Oleh karena itu, uji tes ini dilakukan pada Tanggal 30 Juli 2025 adalah tanggal uji coba awal, yang melibatkan 29 peserta didik.

e. Analisis Item

Dalam melaksanakan analisis item secara khusus 3 harus diselidiki, adalah :

a. Indeks Kesukaran Soal (IK)

Tingkat kesukaran soal yang ideal berada di tengah-tengah. Setiap soal perlu dievaluasi tingkat kesukarannya agar ujian dapat digunakan secara luas. Rumus ini dapat digunakan untuk menentukan indeks kesulitan pertanyaan esai :

$$I_k = \frac{D_t + D_r}{2 mn} \times 100$$

Keterangan :

I_k adalah indeks kesukaran soal

D_t adalah jumlah skor kelompok tinggi

D_r adalah jumlah skor kelompok rendah

m adalah skor setiap jika benar

n adalah 27 % x N

N adalah Banyak peserta tes

Tabel 3. 13
Kriteria Indeks Kesukaran soal

Indeks Kesukaran	Kriteria
$0\% \leq I_k \leq 27\%$	Sukar
$27\% < I_k \leq 73\%$	Sedang
$73\% < I_k \leq 100\%$	Mudah

Dari perhitungan yang dilakukan pada soal nomor 1 diperoleh :

$$I_k = \frac{95+39}{224} \times 100\% = 59,821 \approx 60\% \text{ (Sedang)}$$

Soal 2-5 menggunakan rumus serupa. keterangan lebih lengkap, bisa dilihat **(Lampiran XV)**. Hasil perhitungan indeks kesukaran soal tes disajikan di tabel dibawah:

Tabel 3.14
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Tes

No Soal	I_k	Keterangan
1.	60%	Sedang
2.	59%	Sedang
3.	53%	Sedang
4.	54%	Sedang
5.	47%	Sedang

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa soal 1-5 mempunyai tingkat kesukaran sedang. Untuk informasi lebih lanjut tentang cara penentuan indeks kesulitan, dapat dilihat **(Lampiran XV)**.

b. Daya Pembeda Soal

Menurut Arikunto,(2016) “daya pembeda soal merupakan kemampuannya guna membedakan antara peserta didik yang memiliki

kemampuan tinggi dan rendah” Daya pembeda soal ditentukan sebagai berikut :

- 1) Disusun data berdasarkan dari nilai tertinggi hingga nilai terendah
- 2) Bagi kelompok menjadi bagian kelompok tinggi serta kelompok rendah, ambil 27% dari kelompok tersebut

$$n = 27\% \times 29 = 27\% \times 29 = 7,83 \approx 8$$

- 3) Hitung “*degress of freedom*” atau derajat kebebasan

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$$

Keterangan :

n_t = jumlah peserta didik kelompok yang memiliki skor tinggi

n_r = jumlah peserta didik kelompok yang memiliki skor rendah

df = derajat kebebasan

Diperoleh :

$$\begin{aligned} df &= (n_t - 1) + (n_r - 1) \\ &= (8 - 1) + (8 - 1) = 14 \end{aligned}$$

- 4) Identifikasi pembeda soal menggunakan rumus

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 - \sum x_r^2}{n(n-1)}}}$$

Diperoleh :

$$M_t = \frac{95}{8} = 11,875$$

$$M_r = \frac{39}{8} = 4,875$$

$$\begin{aligned}
 I_{p \text{ hitung}} &= \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{11,875 - 4,875}{\sqrt{\frac{23,875 + 30,875}{8(7)}}} \\
 &= \frac{7}{0,988} \\
 &= 7,153
 \end{aligned}$$

Keterangan :

I_p adalah Indeks pembeda soal

M_t adalah Rata – rata skor kelompok tinggi

M_r adalah Rata – rata skor kelompok rendah

$\sum X_t^2$ adalah Jumlah kuadrat deviasi kelompok tinggi

$\sum X_r^2$ adalah Jumlah kuadrat deviasi kelompok rendah

n adalah 27%

N adalah Banyak peserta tes

Pada $df = 14$ diperoleh dengan taraf nyata 0,05 adalah 1,761 dan $I_{p \text{ hitung}}$ yang diperoleh adalah 7,153. Karena $I_{p \text{ hitung}} > I_{p \text{ tabel}}$ ($7,153 > 1,761$). Maka dapat disimpulkan soal no.1 signifikan. Hasil perhitungan yang dilakukan untuk menguji daya pembeda soal dapat dilihat pada tabel 3.15 dibawah:

Tabel 3. 15
Hasil analisis Daya pembeda soal uji coba

No Soal	I_p	I_{tabel}	Kesimpulan	Keterangan
1.	7,153	1,761	$I_{p \text{ hitung}} > I_{p \text{ tabel}}$	Signifikan
2.	5,924	1,761	$I_{p \text{ hitung}} > I_{p \text{ tabel}}$	Signifikan
3.	6,664	1,761	$I_{p \text{ hitung}} > I_{p \text{ tabel}}$	Signifikan
4.	5,407	1,761	$I_{p \text{ hitung}} > I_{p \text{ tabel}}$	Signifikan
5.	4,232	1,761	$I_{p \text{ hitung}} > I_{p \text{ tabel}}$	Signifikan

Nilai I_p hitung pada setiap soal lebih besar daripada nilai I_p tabel, seperti dilihat dari data. Maka jelas semua tes mempunyai daya pembeda yang signifikan, untuk mengetahui cara perhitungan yang dilakukan pada daya pembeda, lihat di **(lampiran XIV)**.

c. Reliabilitas Soal

Ketika tes yang sama berulang kali di cobakan kepada kelompok peserta didik menghasilkan hasil konsisten, maka dapat dikatakan bahwa tes tersebut mempunyai reliabilitas tes Menurut Arikunto (2009), rumus alpha digunakan untuk menentukan keandalan suatu tes, yakni:

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

Dengan

$$\sigma_i^2 = \left[\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N} \right] \text{ dan } \sigma_t^2 = \left[\frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya butir item

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah variansi skor tiap- tiap butir item

σ_t^2 = jumlah variansi soal

$\sum x_i^2$ = jumlah skor tiap butir

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah variansi skor tiap- tiap soal

N = banyak peserta

Dengan kriteria adalah :

Tabel 3.16 Kriteria Reliabilitas

Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Sumber : Arikunto, (2006)

Hasil perhitungan variansi soal dapat disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3.17
Hasil Variansi Skor Setiap Soal

Nomor Soal	σ_i^2
1	13.17955
2	10.3044
3	9.136742
4	12.71344
5	10.54459
Jumlah	55.87872

Sedangkan perhitungan reliabilitas tes soal dipakai rumus

Alpha, sehingga diperoleh :

$$\sum \sigma_i^2 = 55.87872$$

Variasi Total :

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{55056 - \frac{(1206)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma_t^2 = 169,07$$

Maka,

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{5-1} \right) \left(1 - \frac{55,87}{169,07} \right) = \left(\frac{5}{4} \right) (1 - 0,33) = 0,83$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan $N = 29$, hasil menunjukkan tingkat reliabilitas $r_{11} = 0,83$, yang berada pada interval $0,80 > r_{11} \leq 1,00$, yang berarti reabilitasnya adalah sangat tinggi. Dapat dilihat pada **Lampiran XVI**

d. Kriteria Penerimaan Soal

Dalam menentukan soal yang efektif, mana yang memerlukan perubahan, serta mana yang harus dibuang dapat dilakukan dengan menganalisis hasil daya pembeda yang dilakukan serta indeks kesukaran dari uji coba. Lihat Tabel 3.17 untuk informasi lebih lanjut mengenai hal ini:

Tabel 3. 18
Klasifikasi soal

No	I_p	I_k	klarifikasi
1.	Signifikan	$0\% < I_k < 100\%$	Soal Tetap Dipakai
2.	Signifikan	$I_k = 0\%$ atau $I_k = 100\%$	Soal Diperbaiki
3.	Tidak signifikan	$0\% < I_k < 100\%$	Soal Diperbaiki
4.	Tidak signifikan	$I_k = 0\%$ atau $I_k = 100\%$	Soal Diganti

Sumber : prawironegoro (2005)

Hasil analisis klasifikasi soal uji coba bisa dilihat di tabel 3.19 :

Tabel 3. 19
Tabel hasil analisis soal uji coba

Nomor Soal	I_p hitung	Keterangan	I_k (%)	Keterangan	klasifikasi
1	7,153	Signifikan	60	Sedang	Dipakai
2	5,924	Signifikan	59	Sedang	Dipakai
3	6,644	Signifikan	53	Sedang	Dipakai
4	5,407	Signifikan	54	Sedang	Dipakai
5	4,232	Signifikan	47	Sedang	Dipakai

Tabel 3.19 menunjukkan bahwasannya soal nomor 1-5 signifikan dan bisa digunakan.

e. Pelaksanaan Tes

Setelah selesai mengikuti pembelajaran, peserta didik pada kelas sampel (IX.9 dan VIII.10) maka dilakukan uji tes akhir dengan lima soal essay yang serupa satu sama lain. Pada Kamis, 7 Agustus 2025, ujian akhir tersebut dilaksanakan. Peserta didik di kelompok eksperimen menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam ujian penalaran matematika, seperti yang terlihat dalam **(Lampiran XVII)**.

G. Teknik Analisis Data

Hipotesis diterima atau ditolak berdasarkan analisis data. Selain itu, analisis data sering dipakai untuk memperoleh wawasan yang dimiliki peserta didik terkait kemampuan penalaran matematis yang telah dimiliki peserta didik. Dengan menggunakan petunjuk dari model pembelajaran *Generative Learning*, kemampuan penalaran matematis peserta didik akan dievaluasi dengan tes akhir. Untuk mengukur kemampuan penalaran matematis yang dimiliki peserta didik dapat dengan menggunakan rubrik penskoran.

Rubrik penskoran didasarkan pada materi pembelajaran yang menyertai kisi-kisi soal. Skor 0 menandakan tidak ada kinerja, 1 menandakan kinerja yang tidak memadai, 2 menandakan kinerja yang memadai, 3 menandakan kinerja yang baik, dan 4 menandakan kinerja yang sangat baik pada skala penilaian.

1. Uji Normalitas

Menurut Sugiyono, sebelum menguji hipotesis, harus dipastikan bahwa data tersebut normal (2017:2). Uji normalitas dilakukan agar dapat menentukan hasil tes akhir peserta didik sudah berdistribusi normal. Pada penelitian ini memakai uji Liliefors. Uji normalitas ini akan memeriksa apakah sampel dapat mewakili populasi sudah berdistribusi normal. Langkah-langkah berikut dapat diterapkan agar membuktikan hipotesis ini:

- a) Menyusun skor hasil belajar matematika peserta didik dari data terkecil sampai data terbesar.

- b) Mencari skor baku dari skor mentah dengan rumus ;

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Dengan

X_i = skor pada setiap peserta didik

$\bar{x}$ = skor rata-rata

S = simpangan baku

- c) Tentukan probabilitas $F(Z_i)$ menggunakan tabel distribusi normal standar, yaitu

$$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$$

- d) Tentukan nilai $S(Z_i)$, yaitu proporsi skor standar yang kurang dari atau sama dengan Z_i , menggunakan rumus;

$$S(Z_i) = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3 + \dots + Z_n \leq Z_i}{n}$$

- e) Menghitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ lalu ditentukan harga mutlaknya.

- f) Bandingkan harga L_0 dengan nilai kritis L dalam tabel pada taraf nyata yang dipilih, terima kejadian bahwa sampel berdistribusi normal jika L_0 lebih kecil dari L_{tabel} .

Kriteria pengujian :

jika $L_0 < L_{tabel}$ berarti data berdistribusi normal.

jika $L_0 > L_{tabel}$ berarti data tidak berdistribusi normal.

Pada SPSS, agar melihat data berdistribusi normal / tidak, dilakukan melihat angka signifikan lebih besar dari 0,05 maka data berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas memiliki tujuan untuk menentukan kesamaan distribusi data yang dimiliki. Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan dari kedua kelompok sampel memiliki variansi yang serupa. Dengan mengikuti pendekatan ini, (Walpole, 1992), pengujian ini dapat menggunakan uji f atau uji Fisher untuk memeriksa homogenitas:

- a) Jumlahkan variansi dari semua sampel.
- b) Hitung B , nilai unit Bartlett.
- c) Statistik uji chi-square digunakan untuk uji Bartlett.
- d) Jika $f_{hitung} < f_{tabel}$ berarti data pada kelas sampel memiliki variansi yang homogen. sedangkan jika $f_{hitung} > f_{tabel}$ maka data kelas sampel tidak memiliki variansi yang homogen

3. Uji Hipotesis

Langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis dan menentukan apakah hasil belajar dari dua kelompok peserta berbeda setelah melakukan uji homogenitas dan normalitas. Hipotesis diuji menggunakan uji t. rumus t yang dipakai dalam menguji hipotesis adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

$\bar{x}_1$ = Rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = Rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas kontrol

s_1 = simpangan baku kelompok eksperimen

s_2 = simpangan baku kelompok kontrol

n_1 = jumlah anggota kelompok eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelompok kontrol

Formulasi statistik hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \bar{x}_1 \leq \bar{x}_2$$

$$H_1 : \bar{x}_1 > \bar{x}_2$$

Keterangan :

$\bar{x}_1$: “Nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen”

$\bar{x}_2$: “Nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas kontrol”

$H_0 : \bar{x}_1 \leq \bar{x}_2$ = Rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Generative Learning* lebih rendah atau sama secara signifikan dengan rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*."

$H_1 : \bar{x}_1 > \bar{x}_2$ = Rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Generative Learning* lebih tinggi secara signifikan dengan rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*."

Adapun kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

- a. H_0 diterima jika " $t_{hitung} < t_{tabel}$ ". Nilai t_{tabel} dapat ditemukan pada tabel distribusi t dengan $df = n_1 - n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$ "
- b. H_0 ditolak jika " $t_{hitung} > t_{tabel}$ ". Nilai t_{tabel} dapat ditemukan pada tabel distribusi t dengan $df = n_1 - n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$ "

Ketika pembatasan H_0 diterima dan rata-rata skor kelas kontrol lebih besar dari rata-rata skor kelas eksperimen, yang berarti peneliti berpendapat bahwa model pembelajaran *Generative Learning* tidak memiliki pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik. Sedangkan jika H_0 ditolak dan rata-rata skor kelas kontrol lebih kecil dari rata-rata skor kelas eksperimen, yang berarti peneliti berpendapat bahwa model pembelajaran *Generative Learning* memiliki pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik.