

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

a. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (*quasi-experimental*). Penelitian ini dipilih untuk mengetahui apakah kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar menggunakan Model Pembelajaran Matematika Knisley lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*.

b. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Posttest Only Control Group Design* yang terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (acak). Kelompok eksperimen menggunakan Model Pembelajaran Matematika Knisley dan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*.

Tabel 3. 1
Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	O
Kontrol	Y	O

Sumber: Sugiyono, 2013

Keterangan:

- X : Perlakuan dengan Model Pembelajaran Matematika Knisley
- Y : Perlakuan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*

- O : *Posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada akhir pembelajaran

B. Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTsN 1 Padang Pariaman berlokasi di Nagari Kapalo Hilalang, Kecamatan 2x11 Kayu Tanam, Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatera Barat.

b. Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian direncanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2026/2027, yaitu mulai bulan Juli - Agustus 2026.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTsN 1 Padang Pariaman Tahun Ajaran 2026/2027. Berdasarkan data yang diperoleh dari sekolah, populasi penelitian terdiri dari 6 kelas dengan total 156 siswa. Rincian jumlah siswa per kelas disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 2
Jumlah Siswa Kelas VIII MTsN 1 Padang Pariaman Tahun Ajaran 2026/2027

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	VIII.1	26
2	VIII.2	26
3	VIII.3	26
4	VIII.4	26
5	VIII.5	26
6	VIII.6	26
Total		156

Sumber: Pendidik kelas VIII MTsN 1 Padang Pariaman

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini akan ditentukan melalui prosedur randomisasi setelah dilakukan uji kesetaraan terhadap populasi. Data yang digunakan untuk teknik pengambilan sampel adalah data nilai penilaian harian matematika. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa sampel yang dipilih berasal dari kelompok-kelompok yang memiliki kemampuan awal yang setara.

Proses pemilihan sampel dilakukan sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data awal yaitu Penilaian Harian Matematika siswa kelas VII MTsN 1 Padang Pariaman Tahun Ajaran 2025/2026, terdapat pada **Lampiran I**.
- b. Melakukan Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan bertujuan untuk mengetahui data yang diambil berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Liliefors*. Langkah-langkah uji *liliefors* menurut Sudjana dalam (Nuryadi et al., 2017) adalah sebagai berikut:

- 1) Menyusun skor peserta didik dari yang rendah sampai yang tinggi.

Kelas VII.1 adalah $x_1 = 18, x_2 = 20, \dots x_{26} = 90$

Kelas VII.2 adalah $x_1 = 20, x_2 = 25, \dots x_{26} = 90$

Kelas VII.3 adalah $x_1 = 18, x_2 = 20, \dots x_{26} = 93$

Kelas VII.4 adalah $x_1 = 20, x_2 = 23, \dots x_{26} = 90$

Kelas VII.5 adalah $x_1 = 25, x_2 = 25, \dots x_{26} = 87$

Kelas VII.6 adalah $x_1 = 30, x_2 = 30, \dots x_{26} = 90$

2) Menghitung rata-rata dengan rumus:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}_i$ = rata – rata kelas ke – i

x_i = skor peserta didik kelas ke – i

n = jumlah peserta didik kelas ke – i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1484}{26} = 57,0769$$

3) Menghitung simpangan baku dengan rumus:

$$S_i = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

S_i = simpangan baku kelas ke – i

x_i = skor peserta didik kelas ke – i

n = jumlah peserta didik kelas ke – i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S_i = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{26(98570) - 2202256}{26(26-1)}} = 23,5524$$

4) Menghitung nilai z_i dengan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}_i}{S_i}$$

Keterangan:

z_i = skor baku

$\bar{x}_i$ = rata – rata kelas ke – i

x_i = skor peserta didik kelas ke – i

S_i = simpangan baku kelas ke – i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}_i}{S_i} = \frac{18 - 57,0769}{23,5524} = -1,66$$

- 5) Menentukan nilai $F(z_i)$ dengan menggunakan daftar distribusi normal baku dihitung peluang $F(z_i) = p(z < z_i)$.

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$F(-1,66) = 0,04854$$

- 6) Menghitung nilai $S(z_i)$ dengan rumus:

$$S(z_i) = \frac{\text{banyak } z_1, z_2, \dots, z_n, \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

Keterangan:

$S(z_i)$ = frekuensi kumulatif relatif dari masing – masing z_i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S(z_i) = \frac{i}{n} = \frac{1}{26} = 0,03846$$

- 7) Menghitung nilai selisih $L = |F(z_i) - S(z_i)|$

$$L = |F(z_i) - S(z_i)| = |0,04854 - 0,03846| = 0,010081168$$

- 8) Ambil nilai yang paling besar dari nilai-nilai mutlak tersebut yang dinyatakan dengan L_{hitung} terbesar.

$$L_{hitung} \text{ terbesar} = 0,122821863$$

Dengan $n = 26$, $\alpha = 0,05$, sehingga $L_{tabel} = 0,1699$

Kriteria pengujiannya:

- a) Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima berarti populasi berdistribusi normal, atau nilai signifikannya $> 0,05$.
- b) Jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak berarti populasi tidak berdistribusi normal, atau nilai signifikannya $< 0,05$.

Berdasarkan perhitungan,

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas, diperoleh bahwa nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, data pada kelas VII.1 berdistribusi normal. Begitu pula pada kelas VII.2 sampai dengan VII.6, seluruh data dinyatakan berdistribusi normal dengan menggunakan langkah yang sama.

Tabel 3. 3
Hasil Analisis Uji Normalitas Populasi Dengan Uji Liliefors

No	Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan	Keterangan
1	VII.1	0,1228	0,1699	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
2	VII.2	0,1022	0,1699	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
3	VII.3	0,1209	0,1699	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
4	VII.4	0,1262	0,1699	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
5	VII.5	0,1205	0,1699	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
6	VII.6	0,1564	0,1699	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal

Berdasarkan tabel 3.3, dapat disimpulkan bahwa data populasi pada setiap kelas berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$, sehingga H_0 diterima pada taraf signifikansi 0,05 atau tingkat kepercayaan 95%. Uji normalitas populasi juga dilakukan menggunakan SPSS, dan hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 4
Hasil Analisis Uji Normalitas Populasi Dengan SPSS

Tests of Normality^a							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	VII.1	.161	26	.080	.923	26	.052
	VII.2	.141	26	.199	.938	26	.122
	VII.3	.159	26	.088	.923	26	.053
	VII.4	.165	26	.068	.923	26	.053
	VII.5	.159	26	.090	.934	26	.095
	VII.6	.156	26	.101	.932	26	.086

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa seluruh kelas memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Begitu pula pada uji Shapiro-Wilk, seluruh kelas memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data pada masing-masing kelas berdistribusi normal.

c. Melakukan Uji Homogenitas Variansi Populasi

Uji homogenitas variansi ini bertujuan untuk melihat kelompok data homogen atau tidak. Untuk menguji kesamaan variansi digunakan uji Bartlett. Adapun langkah-langkahnya menurut (Nuryadi et al., 2017) sebagai berikut:

- 1) Menghitung variansi (S_i^2) masing-masing sampel dari populasi dengan rumus:

$$S_i^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan:

S_i^2 = variansi sampel ke – i

n = banyaknya data pada sampel ke – i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S_i^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} = \frac{26(98570) - 2202256}{26(26-1)} = 554,714$$

Perhitungan variansi untuk kelas VII.2 sampai kelas VII.6 dilakukan dengan menggunakan rumus yang sama seperti pada kelas VII.1. Hasil perhitungan variansi masing-masing kelas kemudian disajikan pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5
Perhitungan Homogenitas Variansi Dengan Uji Bartlett

Kelas	<i>n</i>	<i>n</i> – 1	<i>S_i²</i>	<i>logS_i²</i>	(<i>n</i> – 1) <i>S_i²</i>	(<i>n</i> – 1) <i>logS_i²</i>
VII.1	26	25	554,714	2,74407	13867,8	68,6017
VII.2	26	25	493,725	2,69348	12343,1	67,3371
VII.3	26	25	619,405	2,79197	15485,1	69,7994
VII.4	26	25	522,475	2,71807	13061,9	67,9516
VII.5	26	25	389,938	2,59100	9748,5	64,7749
VII.6	26	25	346,820	2,54010	8670,5	63,5026
Jumlah	156	150	2927,07	16,0786	73176,9	401,9674

- 2) Menghitung variansi (*S_i²*) gabungan dari semua kelompok sampel dengan rumus:

$$S_i^2 \text{ gabungan} = \frac{\sum (n-1) S_i^2}{\sum (n-1)}$$

Keterangan:

S_i² gabungan = variansi gabungan dari populasi

S_i² = variansi sampel ke – i

n = banyaknya data pada sampel ke – i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S_i^2 \text{ gabungan} = \frac{\sum (n-1) S_i^2}{\sum (n-1)} = \frac{73176,92}{150} = 487,8461538$$

3) Menentukan harga satuan *Bartlett* (B) dengan rumus:

$$\begin{aligned} B &= (\log S_i^2 \text{ gabungan}) \left(\sum (n - 1) \right) \\ &= (2,68828)(150) \\ &= 403,2424328 \end{aligned}$$

4) Menghitung harga khi-kuadrat dengan rumus:

$$\begin{aligned} X_{hitung}^2 &= (\ln 10) \left(B - \sum (n - 1) \log S_i^2 \right) \\ &= (2,3026)(403,2424328 - 401,9673566) \\ &= 2,9359714 \end{aligned}$$

Gunakan tabel X^2 untuk $\alpha = 0,05$ dengan k (kelas) = 6

$$X_{tabel}^2 = X_{(\alpha, k-1)}^2 = X_{(0,05; 6-1)}^2 = X_{(0,05; 5)}^2 = 11,07049769$$

Hipotesis yang diajukan:

H_0 = Populasi mempunyai variansi yang homogen

H_1 = Populasi mempunyai variansi yang tidak homogen

Kriteria pengujian:

a) Jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ atau signifikannya $> 0,05$ maka H_0 diterima. Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang homogen.

b) Jika $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$ atau signifikannya $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang tidak homogen.

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ ($2,935971365 < 11,07049769$) maka H_0 diterima.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai variansi yang homogen pada taraf kepercayaan 95%. Uji homogenitas variansi populasi juga dilakukan pada SPSS. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 6
Perhitungan Homogenitas Variansi Dengan SPSS

		Test of Homogeneity of Variances			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	1.057	5	150	.387
	Based on Median	1.027	5	150	.404
	Based on Median and with adjusted df	1.027	5	147.329	.404
	Based on trimmed mean	1.048	5	150	.392

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai signifikan berada diatas 0,05. Artinya seluruh populasi memiliki variansi yang homogen.

d. Melakukan Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji Kesamaan rata-rata dilakukan dengan teknik Anova Satu Arah yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dari beberapa kelompok yang diteliti. Adapun langkah-langkah untuk menguji kesamaan rata-rata ini digunakan. Langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Membuat tabel uji kesamaan rata-rata:

Tabel 3. 7
Perhitungan Kesamaan Rata-Rata

Kelas	n	$n - 1$	$\sum x_i$	$(\sum x_i)^2$	$\frac{(\sum x_i)^2}{n}$	$\sum x_i^2$
VII.1	26	25	1484	2202256	84702,2	98570
VII.2	26	25	1484	2175625	83677,9	96021
VII.3	26	25	1475	2374681	91333,9	106819
VII.4	26	25	1541	223081	85503,1	98565
VII.5	26	25	1491	2232036	85847,5	95596
VII.6	26	25	1495	2235025	85962,5	94633
Jumlah	156	150	8980	13442704	517027,1	590204

- 2) Menghitung jumlah kuadrat rata-rata $JK(R)$:

$$JK(R) = \frac{(\sum x_i)^2}{\sum n} = \frac{(8980)^2}{156} = 516925,6$$

- 3) Menghitung kuadrat dari antar kelompok $JK(A)$:

$$\begin{aligned}
 JK(A) &= \sum \frac{(\sum x_i)^2}{\sum n} - JK(R) \\
 &= 517027,1 - 516925,6 \\
 &= 101,436
 \end{aligned}$$

- 4) Menghitung jumlah kuadrat total $JK(T)$:

$$JK(T) = \sum x_i^2 = 590204$$

- 5) Menghitung jumlah kuadrat dalam $JK(D)$:

$$\begin{aligned}
 JK(D) &= JK(T) - JK(R) - JK(A) \\
 &= 590204 - 516925,6 - 101,436 \\
 &= 73258,1
 \end{aligned}$$

- 6) Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok $RJK(A)$:

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{k - 1} = \frac{101,436}{6 - 1} = \frac{101,436}{5} = 20,2872$$

7) Menghitung rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok $RJK(D)$:

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\sum(n-1)} = \frac{73258,1}{150} = 488,3871$$

8) Pengujian signifikan dari kelompok (F_{hitung}):

$$F_{hitung} = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{20,2872}{488,3871} = 0,041539$$

9) Mencari F_{tabel} dengan menetapkan $\alpha = 0,05$

$$\begin{aligned} F_{tabel} &= F_{\alpha(df_1, df_2)} \\ &= F_{0.05(k-1, \sum(n-1))} \\ &= F_{0.05(6-1, 150)} \\ &= F_{0.05(5, 150)} \\ &= 2,274 \end{aligned}$$

Hipotesis yang diajukan:

H_0 = Populasi mempunyai rata-rata yang sama (tidak berbeda signifikan).

H_1 = Populasi tidak mempunyai rata-rata yang sama (berbeda signifikan).

Kriteria pengujian kesamaan rata-rata adalah:

- a) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dengan kata lain populasi mempunyai rata-rata yang sama.
- b) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Dengan kata lain populasi tidak mempunyai rata-rata yang sama.

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($0,041539 < 2,274$) sehingga H_0 diterima. Dengan

demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh populasi memiliki rata-rata yang sama (tidak berbeda secara signifikan).

Pengujian kesamaan rata-rata ini juga dapat dilakukan melalui teknik ANOVA satu arah (*one-way ANOVA*) dengan bantuan *software* SPSS. Berdasarkan kriteria uji SPSS, populasi dinyatakan memiliki rata-rata yang sama apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari (0,05), sebagaimana ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 8
Perhitungan Kesamaan Rata-Rata Dengan SPSS

ANOVA					
Nilai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	101.436	5	20.287	.042	.999
Within Groups	73176.923	150	487.846		
Total	73278.359	155			

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai signifikansi sebesar $0,999 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa populasi memiliki rata-rata yang sama.

e. Penentuan Sampel Akhir

Setelah dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata, diketahui bahwa seluruh kelas dalam populasi berdistribusi normal, homogen, dan memiliki rata-rata yang sama. Selanjutnya, penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *random sampling*, yaitu pemilihan sampel secara acak terhadap kelompok-kelompok yang

ada dalam populasi. Berdasarkan hasil pengundian, diperoleh kelas VIII.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.2 sebagai kelas kontrol.

D. Variabel dan Data

a. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis variabel, yaitu variabel terikat (dependen) dan variabel bebas (independen). Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau bergantung pada variabel lain, sedangkan variabel bebas merupakan variabel yang tidak bergantung pada variabel lain. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Variabel terikat, yaitu kemampuan penalaran matematis siswa.
- 2) Variabel bebas, yaitu model pembelajaran yang diterapkan, berupa Model Pembelajaran Matematika Knisley pada kelompok eksperimen dan Model Pembelajaran *Direct Instruction* pada kelompok kontrol.

b. Data Penelitian

Data penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder yang dikumpulkan melalui beberapa tahap sistematis. Data primer diperoleh secara langsung oleh peneliti melalui instrumen tes yang diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu berupa tes kemampuan penalaran matematis berdasarkan indikator menurut (Putri et al., 2021). Data primer ini mencakup hasil posttest yang diambil setelah pelaksanaan pembelajaran dengan Model Pembelajaran Matematika Knisley pada kelas eksperimen dan *Direct Instruction* pada kelas kontrol.

Selain data utama tersebut, peneliti juga menggunakan data sekunder sebagai pendukung dalam pelaksanaan penelitian. Data sekunder ini meliputi nilai Penilaian Harian matematika siswa yang digunakan sebagai dasar teknis dalam melakukan uji kesetaraan populasi dan penentuan sampel penelitian. Selain itu, data sekunder juga mencakup dokumentasi aktivitas belajar siswa. Seluruh data primer dan sekunder ini kemudian dikelola dan dianalisis secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah serta menguji hipotesis penelitian yang telah ditetapkan.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dirancang untuk menjawab rumusan masalah tentang penerapan Model pembelajaran Matematika Knisley dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII MTsN 1 Padang Pariaman. Prosedur ini terdiri dari tiga tahap utama: persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian, yang akan diuraikan secara rinci berikut ini.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, peneliti melakukan sejumlah kegiatan awal yang meliputi:

- a. Melakukan observasi terhadap proses pembelajaran di kelas VIII MTsN 1 Padang Pariaman.
- b. Meminta data nilai asesmen peserta didik kelas VIII kepada guru matematika MTsN 1 Padang Pariaman.
- c. Mengidentifikasi dan merumuskan masalah penelitian.
- d. Menyusun serta mengajukan proposal penelitian.

- e. Melaksanakan seminar proposal penelitian pada tanggal 11 Juni 2026.
- f. Menetapkan jadwal penelitian.
- g. Menentukan sampel penelitian, yaitu kelas VIII.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.2 sebagai kelas kontrol.
- h. Mempersiapkan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran yang meliputi modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), kisi-kisi soal, soal tes, kunci jawaban, serta rubrik penskoran tes kemampuan penalaran matematis (**Lampiran VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, dan XIII**).
- i. Memvalidasi seluruh perangkat penelitian yang digunakan.
- j. Menyelesaikan administrasi penelitian, seperti pengurusan surat izin penelitian.
- k. Melaksanakan uji coba instrumen tes (**Lampiran XIV**).

2. Tahap Pelaksanaan

Proses pembelajaran dilaksanakan pada tanggal 28 Juli sampai dengan 10 Agustus 2026. Pembelajaran dilakukan pada kedua kelas sampel dengan materi yang sama, tetapi menggunakan model pembelajaran berbeda. Pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran Matematika Knisley dan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran *Direct Instruction*. Adapun tahapan pelaksanaan pembelajaran pada masing-masing kelas disajikan pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3. 9
Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen (Model Pembelajaran
Matematika Knisley)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Tahap Pendahuluan		10 Menit
1. Memberi salam, mengajak peserta didik berdoa, dan memeriksa kehadiran peserta didik. 2. Melakukan apersepsi dengan menanyakan materi sebelumnya. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu peserta didik dapat menentukan bilangan persegi, persegi panjang, dan bilangan segitiga. 4. Memotivasi peserta didik dengan menjelaskan manfaat materi. 5. Mengenalkan model pembelajaran Matematika Knisley.	1. Menjawab salam, berdoa dan duduk dengan tertib. 2. Menjawab pertanyaan apersepsi dari guru. 3. Memperhatikan dan mencatat tujuan pembelajaran. 4. Mendengarkan penjelasan motivasi dari guru. 5. Memahami alur model pembelajaran matematika Knisley.	
Tahap Inti		60 Menit
Allegorization		
1. Guru menampilkan gambar atau ilustrasi susunan pola berbentuk persegi, persegi panjang, dan segitiga yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. 2. Guru menjelaskan konsep-konsep baru melalui cerita sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. 3. Guru menghubungkan ilustrasi tersebut dengan konsep pola bilangan yang telah dipelajari sebelumnya	1. Mengamati ilustrasi yang ditampilkan guru. 2. Mendengarkan penjelasan dan cerita guru mengenai pola bilangan yang terdapat pada kehidupan sehari-hari. 3. Menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk pernyataan matematika sederhana dan merumuskan kembali konsep pola bilangan berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki.	

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
sehingga peserta didik dapat merumuskan kembali konsep baru berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki.		
Integration		
1. Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok belajar secara heterogen. 2. Guru membagikan LKPD yang memuat kegiatan eksplorasi pola bilangan persegi, persegi panjang, dan segitiga. 3. Guru memotivasi peserta didik untuk melakukan eksplorasi, pengamatan, pengukuran, dan membandingkan berbagai pola bilangan. 4. Guru membimbing jalannya diskusi kelompok tanpa langsung memberikan jawaban.	1. Berdiskusi dalam kelompok. 2. Melakukan eksplorasi terhadap pola bilangan persegi, persegi panjang, dan segitiga pada LKPD. 3. Mengajukan dugaan mengenai hubungan antar suku dan pola yang terbentuk berdasarkan hasil pengamatan. 4. Membandingkan karakteristik berbagai pola bilangan yang ditemukan.	
Analysis		
1. Guru meminta peserta didik mempresentasikan hasil eksplorasi. 2. Guru memberikan informasi yang lebih rinci mengenai hubungan pola bilangan dengan rumus suku ke-n dan jumlah n suku pertama. 3. Guru memberikan klarifikasi terhadap hasil diskusi peserta didik. 4. Guru memberikan penguatan terhadap konsep yang telah diperoleh peserta didik.	1. Menganalisis hasil diskusi kelompok. 2. Menghubungkan konsep baru dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya. 3. Mengajukan pertanyaan apabila terdapat konsep yang belum dipahami. 4. Melakukan manipulasi matematika untuk memperoleh rumus pola bilangan berdasarkan hasil analisis.	

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Synthesis		
1. Guru memberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan pola bilangan. 2. Guru membimbing peserta didik menyusun dugaan dan menentukan strategi penyelesaian berdasarkan konsep yang telah dipelajari. 3. Guru memberikan umpan balik terhadap proses penalaran peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan. 4. Guru melatih peserta didik agar mampu menggunakan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual.	1. Menyajikan pernyataan matematika dari permasalahan yang diberikan pada LKPD. 2. Mengajukan dugaan serta menentukan strategi penyelesaian berdasarkan konsep yang telah dipelajari. 3. Melakukan manipulasi matematika untuk memperoleh penyelesaian yang tepat. 4. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang telah diperoleh.	
Tahap Penutup		10 Menit
1. Membimbing peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran. 2. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil refleksi terhadap proses pembelajaran. 3. Memberikan umpan balik terhadap hasil belajar peserta didik. 4. Menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya, yaitu Barisan dan Deret Aritmetika. 5. Menutup pembelajaran dengan doa dan salam.	1. Menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran. 2. Mengemukakan hasil refleksi terhadap proses pembelajaran. 3. Menyimak umpan balik dari guru. 4. Menyimak informasi mengenai materi pertemuan berikutnya. 5. Berdoa, menjawab salam dan merapikan tempat duduk.	

Tabel 3. 10
Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol (Model Pembelajaran *Direct Instruction*)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Tahap Pendahuluan		10 Menit
1. Orientasi: Memberi salam dan memeriksa kehadiran siswa. 2. Melakukan apersepsi dengan menanyakan materi sebelumnya. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu Peserta didik dapat menentukan bilangan persegi, persegi panjang, dan bilangan segitiga. 4. Memotivasi siswa dengan menjelaskan manfaat materi.	1. Orientasi: Menjawab salam dan duduk dengan tertib. 2. Menjawab pertanyaan apersepsi dari guru. 3. Memperhatikan dan mencatat tujuan pembelajaran. 4. Mendengarkan penjelasan motivasi dari guru.	
Tahap Inti		Menit
1. Menjelaskan materi “Bilangan Persegi, Persegi Panjang, dan Bilangan Segitiga” secara sistematis di depan kelas. 2. Memberikan contoh soal dan langkah penyelesaian secara rinci. 3. Membagi siswa dalam kelompok (4–5 orang). 4. Memberikan LKPD kepada siswa. 5. Memantau siswa dan memberikan bantuan individu jika diperlukan.	1. Mendengarkan penjelasan guru dengan seksama. 2. Mencatat contoh soal dan langkah penyelesaian. 3. Membentuk kelompok. 4. Mengerjakan LKPD yang diberikan dengan bimbingan guru. 5. Bertanya jika ada kesulitan dalam memahami materi atau soal.	
Tahap Penutup		10 Menit
1. Membahas hasil latihan dan memberikan jawaban yang benar.	1. Memeriksa dan memperbaiki jawaban latihan berdasarkan pembahasan guru.	

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
2. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 3. Menyampaikan judul materi yang akan dipelajari di pertemuan selanjutnya. 4. Menutup pembelajaran dengan salam.	2. Menyimak kesimpulan materi dari guru. 3. Menyimak judul materi yang akan dipelajari dipertemuan selanjutnya. 4. Menjawab salam dan merapikan perlengkapan belajar.	

3. Tahap Penyelesaian

- a. Memberikan tes kemampuan penalaran matematis secara individu kepada peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol untuk memperoleh data hasil belajar matematika pada kedua kelas tersebut.
- b. Mengolah dan menganalisis data hasil tes kemampuan penalaran matematis yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data sesuai dengan teknik analisis yang telah ditentukan.
- d. Menyusun dan menyajikan hasil penelitian dalam bentuk skripsi.

F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis peserta didik melalui tes esai yang diberikan setelah seluruh perlakuan pembelajaran selesai dilaksanakan (*posttest*). Tes diberikan kepada peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Selama pelaksanaan tes, peserta didik diwajibkan mematuhi tata tertib dan petunjuk

pengerjaan yang telah ditetapkan oleh pendidik. Peserta didik mengerjakan soal secara mandiri pada lembar jawaban yang telah disediakan, kemudian mengumpulkannya setelah selesai mengerjakan. Selain itu, peneliti juga melakukan pengumpulan data dokumentasi berupa foto selama proses pembelajaran dan pelaksanaan tes berlangsung sebagai bukti pelaksanaan penelitian serta data pendukung yang dapat memperkuat hasil penelitian.

2. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa tes kemampuan penalaran matematis yang disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis menurut (Putri et al., 2021). Instrumen tersebut mencakup 4 proses utama, yaitu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan menarik kesimpulan. Tes yang digunakan terdiri atas beberapa soal esai yang berkaitan dengan materi yang dipelajari. Setiap soal dinilai menggunakan rubrik penskoran yang memuat skor untuk setiap indikator penalaran matematis, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai tingkat pencapaian dan kelemahan peserta didik pada masing-masing indikator. Adapun langkah-langkah penyusunan tes kemampuan penalaran matematis adalah sebagai berikut.:

a. Membuat kisi-kisi soal tes

Penyusunan kisi-kisi tes kemampuan penalaran matematis dilakukan dengan mengacu pada indikator kemampuan penalaran matematis menurut (Putri et al., 2021). Instrumen tersebut mencakup 4 proses utama, yaitu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis,

mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan menarik kesimpulan. Kisi-kisi tersebut disusun agar setiap indikator kemampuan penalaran matematis dapat terukur secara tepat. Adapun kisi-kisi tes kemampuan penalaran matematis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 11
Kisi-Kisi Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator Penalaran Matematis	Indikator Soal	Aspek Kognitif	No. Soal	Skor
1. Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis	Disajikan soal cerita pola bilangan persegi, peserta didik mampu menentukan pola, menghitung jumlah n suku pertama, dan menarik kesimpulan.	C4 (Analisis)	1	12
2. Mengajukan dugaan	Disajikan soal cerita barisan aritmetika, peserta didik mampu menentukan suku ke- n dan menarik kesimpulan.	C4 (Analisis)	2	12
3. Melakukan manipulasi matematika	Disajikan soal cerita deret geometri, peserta didik mampu menentukan jumlah n suku pertama dan menarik kesimpulan.	C4 (Analisis)	3	12
4. Menarik kesimpulan				

b. Menyusun soal dan kunci jawaban tes

Penyusunan soal tes kemampuan penalaran matematis dilakukan berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun sebelumnya dengan memperhatikan indikator kemampuan penalaran matematis menurut (Putri et al., 2021) yaitu, menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan

menarik kesimpulan. Soal yang disusun berbentuk esai dan disesuaikan dengan materi yang diajarkan kepada peserta didik. Selanjutnya, disusun kunci jawaban untuk setiap butir soal sebagai pedoman dalam pemberian skor dan penilaian hasil tes peserta didik. Soal tes dan kunci jawaban yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Lampiran XI** dan **Lampiran XII**.

c. Menentukan rubrik penskoran

Rubrik penskoran disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis untuk memberikan skor pada setiap jawaban peserta didik secara objektif dan konsisten, yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. 12
Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator	Kriteria	Skor
Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis	Tidak ada jawaban	0
	Tidak mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan ke dalam bentuk matematika	1
	Mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan ke dalam bentuk matematika, namun belum lengkap atau kurang tepat	2
	Mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan ke dalam bentuk matematika secara benar, lengkap, dan sistematis	3
Mengajukan dugaan	Tidak ada jawaban	0
	Tidak mampu mengajukan dugaan atau strategi penyelesaian masalah	1
	Mampu mengajukan dugaan atau strategi penyelesaian, namun masih kurang tepat atau kurang lengkap	2

Indikator	Kriteria	Skor
	Mampu mengajukan dugaan atau strategi penyelesaian secara tepat, logis, dan sesuai dengan permasalahan	3
Melakukan manipulasi matematika	Tidak ada jawaban	0
	Tidak mampu melakukan prosedur atau operasi matematika dengan benar	1
	Mampu melakukan prosedur atau operasi matematika, namun masih terdapat kesalahan dalam proses penyelesaian	2
	Mampu melakukan prosedur atau operasi matematika secara benar, sistematis, dan tepat	3
Menarik kesimpulan	Tidak ada jawaban	0
	Tidak mampu menarik kesimpulan sesuai dengan hasil penyelesaian masalah	1
	Mampu menarik kesimpulan, namun kesimpulan yang diberikan kurang tepat atau kurang lengkap	2
	Mampu menarik kesimpulan secara tepat, logis, dan sesuai dengan konteks permasalahan	3

Sumber: (Putri et al., 2021)

$$Skor\ Akhir = \frac{total\ skor\ perolehan}{total\ maksimal} \times 100$$

Adapun pengkategorian kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada Tabel 3.13 berikut:

Tabel 3. 13
Kategori Kemampuan Penalaran Matematis

Interval Skor	Kategori
70%	Tinggi
$55\% \geq 70\%$	Sedang
$\leq 55\%$	Rendah

Sumber: (Asoraya & Ruli, 2023)

d. Validitas soal tes

Validitas soal tes dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan ketepatan instrumen yang digunakan dalam penelitian. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur aspek yang hendak diukur sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, validitas yang digunakan adalah validitas isi (*content validity*), yaitu dengan menilai kesesuaian antara butir soal dengan indikator kemampuan penalaran matematis, materi pembelajaran, serta tujuan yang telah ditetapkan. Melalui proses validasi, diharapkan instrumen yang digunakan dapat mengukur kemampuan penalaran matematis peserta didik secara tepat dan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Kategori validitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. 14
Kategori Validitas

Skor	Kriteria Validitas
$85\% < V \leq 100\%$	Sangat Valid
$70\% < V \leq 85\%$	Valid
$50\% < V \leq 70\%$	Kurang valid
$V \leq 50\%$	Tidak Valid

Sumber: Hafizhah dkk. 2025

Soal tes kemampuan penalaran matematis divalidasi oleh tiga orang validator yang terdiri atas dua dosen matematika, yaitu Dr. Yulia, M.Pd., dan Putri Yulia, M.Pd., serta seorang pendidik matematika MTsN 1 Padang Pariaman, yaitu Delvianti, S.Pd. Adapun saran dan masukan yang diberikan oleh validator disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15
Saran Validator Terhadap Soal Tes Penelitian

No	Validator	Jabatan	Saran	Nilai Validitas
1	Dr. Yulia, M.Pd.	Dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang	Soal sebaiknya menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa, serta tetap sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis.	94,4%
2	Putri Yulia, M.Pd	Dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang	Bahasa yang digunakan dalam soal disesuaikan dengan tingkat pemahaman peserta didik sehingga mudah dipahami.	97,2%
3	Delvianti, S.Pd	Guru Matematika MTsN 1 Padang Pariaman	Kalimat dalam setiap butir soal perlu dibuat dengan jelas dan tidak membingungkan, sehingga siswa dapat memahami maksud pertanyaan dengan mudah.	91,6%
Nilai Total Validitas				94,4%

Setelah melalui beberapa kali konsultasi, revisi, dan bimbingan, soal tes kemampuan penalaran matematis peserta didik selanjutnya dinilai oleh para validator. Hasil penilaian kemudian dianalisis dan diperoleh nilai rata-rata validitas sebesar 94,4% dengan kategori sangat valid. Hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa soal tes kemampuan penalaran matematis telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

e. Melaksanakan uji coba tes

Hasil suatu penelitian dapat dipercaya apabila data yang diperoleh memiliki tingkat akurasi yang tinggi serta didukung oleh instrumen yang memenuhi kriteria yang baik, seperti tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas yang memadai. Oleh karena itu, sebelum digunakan dalam penelitian, soal tes terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui kualitas setiap butir soal melalui analisis tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas. Uji coba tes dilaksanakan pada kelas VIII.5. Pemilihan kelas tersebut didasarkan pada hasil uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata yang menunjukkan bahwa seluruh kelas dalam populasi memiliki kemampuan awal yang relatif sama. Uji coba tes dilaksanakan pada tanggal 28 Juli 2026 dengan jumlah peserta sebanyak 26 orang peserta didik.

f. Analisis soal

Setelah uji coba tes dilaksanakan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap butir-butir soal untuk mengetahui kualitas instrumen tes yang digunakan. Analisis ini bertujuan untuk menentukan kelayakan setiap butir soal sehingga dapat digunakan dalam penelitian. Data hasil uji coba tes dapat dilihat pada **Lampiran XIV**. Dalam analisis soal, terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan, yaitu daya pembeda soal, tingkat kesukaran soal, reliabilitas tes, dan klasifikasi soal. Adapun langkah-langkah analisis soal dijelaskan sebagai berikut:

1) Daya pembeda soal

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu butir soal untuk membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Untuk mengetahui daya pembeda suatu soal digunakan indeks daya pembeda. Perhitungan indeks daya pembeda pada soal uraian dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Mengurutkan data berdasarkan skor dari yang tertinggi hingga yang terendah.
- b) Menentukan 27% kelompok atas (peserta didik yang memperoleh skor tertinggi) dan 27% kelompok bawah (peserta didik yang memperoleh skor terendah) dengan menggunakan rumus berikut:

$$n_t = n_r = 27\% \times N = n$$

Keterangan:

N = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

n_t = banyak peserta didik memperoleh skor tertinggi

n_r = banyak peserta didik memperoleh skor terendah

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$N = 26$$

$$n_t = n_r = 27\% \times 26 = 7,02 \approx 7$$

- c) Menghitung *degrees of freedom* (df) dengan rumus:

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

Keterangan:

df = Derajat kebebasan

n_t = banyak peserta didik memperoleh skor tertinggi

n_r = banyak peserta didik memperoleh skor terendah

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1) = (7 - 1) + (7 - 1) = 12$$

d) Mencari indeks pembeda soal dengan rumus:

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum X_t^2 + \sum X_r^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

I_p = Indeks pembeda soal

M_t = Rata – rata skor kelompok tinggi

M_r = Rata – rata skor kelompok rendah

$n = \% \times N$ (jumlah peserta didik pengikut tes)

N = Banyak peserta tes

$\sum X_t^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelompok tinggi

$\sum X_r^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelompok rendah

Suatu butir soal dikatakan memiliki daya pembeda yang signifikan apabila nilai $I_{p_{hitung}} \geq I_{p_{tabel}}$.

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$M_t = \frac{71}{7} = 10,14$$

$$M_r = \frac{29}{7} = 4,14$$

$$I_{P_{hitung}} = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum X_t^2 + \sum X_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{10,14 - 4,14}{\sqrt{\frac{8,86 + 10,86}{7(7-1)}}} = \frac{6}{\sqrt{\frac{19,72}{42}}} = 8,76$$

Pada $df = 12$ dan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai $I_{P_{tabel}} = 1,78$, sedangkan nilai $I_{P_{hitung}} = 8,76$. Karena $I_{P_{hitung}} > I_{P_{tabel}}$, maka butir soal nomor 1 memiliki daya pembeda yang signifikan. Perhitungan untuk butir soal nomor 2 dan nomor 3 dilakukan dengan cara yang sama. Hasil analisis indeks daya pembeda soal uji coba disajikan pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16
Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

Nomor Soal	$I_{P_{hitung}}$	$I_{P_{tabel}}$	Keterangan
1	8,76	1,78	Signifikan
2	9,70	1,78	Signifikan
3	14,27	1,78	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3.16, diperoleh bahwa nilai $I_{P_{hitung}}$ untuk setiap butir soal lebih besar daripada nilai $I_{P_{tabel}}$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh butir soal memiliki daya pembeda yang signifikan. Perhitungan indeks daya pembeda secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XV**.

2) Indeks kesukaran soal

Indeks kesukaran soal merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat kesukaran suatu butir soal, yaitu apakah soal

tersebut tergolong mudah, sedang, atau sukar. Agar suatu tes dapat digunakan dengan baik, setiap butir soal perlu dianalisis tingkat kesukarannya. Untuk menentukan indeks kesukaran pada soal uraian, digunakan rumus berikut:

$$I_K = \frac{D_t + D_r}{2mm} \times 100\%$$

Keterangan :

I_K = Indeks kesukaran soal

D_t = Jumlah skor dari kelompok tinggi

D_r = Jumlah skor dari kelompok rendah

m = Skor setiap soal jika benar

N = Banyak peserta

$n = 27\% \times N$

Kriteria indeks kesukaran soal dapat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 17
Kriteria Indeks Kesukaran Soal

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

Sumber: Wahyuni, 2016

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$N = 26$$

$$n = 27\% \times 26 = 7,02 \approx 7$$

$$D_t = 71$$

$$D_r = 29$$

$$I_K = \frac{D_t + D_r}{2mn} \times 100\% = \frac{71 + 29}{2(12)(7)} \times 100\% = 59,52\%$$

Diperoleh $I_K = 59,52\%$ untuk soal nomor 1. Berdasarkan kriteria indeks kesukaran, soal nomor 1 termasuk dalam kategori sedang. Perhitungan untuk soal nomor 2 dan nomor 3 dilakukan dengan cara yang sama. Hasil analisis indeks kesukaran soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3. 18
Hasil Analisis Indeks Kesukaran Soal Uji Coba

Nomor Soal	I_K	Keterangan
1	59,52%	Sedang
2	58,93%	Sedang
3	54,76%	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.18, diperoleh bahwa nilai indeks kesukaran untuk soal nomor 1 sampai 3 berada pada kategori sedang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan penalaran matematis yang digunakan memiliki tingkat kesukaran berkategori sedang. Perhitungan indeks kesukaran secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XVII**.

3) Reliabilitas tes

Reliabilitas tes merupakan tingkat konsistensi suatu instrumen tes dalam mengukur kemampuan peserta didik. Suatu tes dikatakan reliabel apabila memberikan hasil yang relatif tetap atau konsisten ketika digunakan pada kelompok yang sama dalam waktu atau kesempatan yang berbeda. Dengan demikian, reliabilitas menunjukkan tingkat kepercayaan hasil pengukuran yang diperoleh

dari suatu instrumen. Untuk menentukan koefisien reliabilitas tes, digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas instrumen

k = jumlah butir soal

$\sum S_i^2$ = Jumlah variansi skor seluruh butir soal

S_t^2 = Variansi skor total

Variansi tiap butir soal dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$S_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

S_i^2 = Variansi skor pada butir soal ke – i

$\sum X_i^2$ = Jumlah kuadrat skor pada butir soal ke – i

$\sum X_i$ = Jumlah skor pada butir soal ke – i

N = Banyak peserta didik

Menurut Ghozali dalam (M. N. Dewi & Samuel, 2015), suatu instrumen penelitian dinyatakan reliabel berdasarkan nilai *Cronbach's Alpha* dengan kriteria sebagai berikut:

1. Jika nilai *Cronbach's Alpha* $\geq 0,60$, maka instrumen penelitian dinyatakan reliabel.
2. Jika nilai *Cronbach's Alpha* $< 0,60$, maka instrumen penelitian dinyatakan tidak reliabel.

Berdasarkan hasil perhitungan, untuk soal nomor 1 diperoleh variansi sebagai berikut:

$$S_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N} = \frac{1367 - \frac{30625}{26}}{26} = 7,27$$

Perhitungan variansi untuk soal nomor 2 dan nomor 3 dilakukan dengan menggunakan rumus yang sama. Hasil perhitungan variansi setiap soal disajikan pada Tabel 3.19 berikut.

Tabel 3. 19
Hasil Variansi Skor Setiap Soal

Nomor Soal	S_i^2
1	7.27
2	6.39
3	5.46

Selanjutnya, untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus *Alpha Cronbach*, sehingga diperoleh:

$$\sum S_i^2 = 19,12$$

Variansi total dihitung sebagai berikut:

$$S_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N} = \frac{12379 - \frac{(535)^2}{26}}{26} = 52,71$$

Dengan demikian, koefisien reliabilitas tes diperoleh sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) = \frac{3}{3-1} \left(1 - \frac{19,12}{52,71} \right) = 0,96$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,96. Karena nilai *Cronbach's Alpha* $\geq$ 0,60, maka instrumen tes dinyatakan reliabel. Dengan demikian,

instrumen tes kemampuan penalaran matematis layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian. Perhitungan reliabilitas instrumen secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XIX**.

4) Klasifikasi soal

Setiap butir soal yang telah melalui proses analisis perlu diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu soal yang dapat digunakan, soal yang perlu direvisi, dan soal yang harus diganti. Klasifikasi tersebut dilakukan berdasarkan kriteria tertentu yang disajikan pada Tabel 3.20 berikut.

Tabel 3. 20
Kriteria Klasifikasi Soal

I_P	I_K	Keterangan
Signifikan	$0\% \leq I_K \leq 100\%$	Soal Dipakai
Signifikan	$I_K = 0\%$ atau $I_K = 100\%$	Soal Diperbaiki
Tidak Signifikan	$0\% \geq I_K \geq 100\%$	Soal Diperbaiki
Tidak Signifikan	$I_K = 0\%$ atau $I_K = 100\%$	Soal Diganti

Sumber: (Sari, 2026)

Selanjutnya, hasil analisis soal uji coba berdasarkan kriteria klasifikasi soal dapat dilihat pada Tabel 3.21 berikut.

Tabel 3. 21
Hasil Analisis Soal Uji Coba

No	$I_{P_{hitung}}$	Keterangan	I_K	Keterangan	Klasifikasi
1	8,76	Signifikan	59,52	Sedang	Soal Dipakai
2	9,70	Signifikan	58,93	Sedang	Soal Dipakai
3	14,27	Signifikan	54,76	Sedang	Soal Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.21, seluruh butir soal memiliki nilai I_p yang signifikan dan nilai I_k berada pada kategori sedang dan sukar. Dengan demikian, seluruh butir soal memenuhi kriteria dipakai dan layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

g. Pelaksanaan tes

Setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan, yaitu dengan penerapan model pembelajaran Matematika Knisley pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *Direct Instruction* pada kelas kontrol, selanjutnya dilakukan tes akhir kemampuan penalaran matematis peserta didik. Tes akhir dilaksanakan pada tanggal 10 Agustus 2026 di kelas eksperimen dan kelas kontrol MTsn 1 Padang Pariaman. Pelaksanaan tes ini bertujuan untuk memperoleh data kemampuan penalaran matematis peserta didik setelah diberikan perlakuan pada masing-masing kelas.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan serangkaian uji statistik untuk menguji hipotesis penelitian. Analisis ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan penalaran matematis peserta didik. Data kemampuan penalaran matematis diperoleh dari hasil tes akhir yang disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis. Proses analisis data dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat Analisis

Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi statistik parametrik. Uji prasyarat yang dilakukan meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas: Bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pengujian dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* atau *Shapiro-Wilk*. Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi (sig) $\alpha > 0,05$, maka data berdistribusi normal.
- 2) Jika nilai signifikansi (sig) $\alpha \leq 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas: Bertujuan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelompok sampel bersifat homogen. Pengujian dilakukan menggunakan uji *Bartlett*. Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi (sig) $\alpha > 0,05$, maka data mempunyai variansi yang homogen.
- 2) Jika nilai signifikansi (sig) $\alpha \leq 0,05$, maka data mempunyai variansi yang tidak homogen.

2. Uji Hipotesis

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen, langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis. Uji

hipotesis bertujuan untuk menentukan apakah hipotesis penelitian dapat diterima atau ditolak. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t satu arah. Menurut Sugiyono, rumus uji-t yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

$\bar{x}_2$ = Nilai rata-rata kelompok kontrol

s_1^2 = Simpangan baku kelas eksperimen

s_2^2 = Simpangan baku kelas kontrol

n_1 = Banyak peserta didik kelas eksperimen

n_2 = Banyak peserta didik kelas kontrol

Formulasi hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut:

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

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

Keterangan :

$\bar{x}_1$ = rata-rata kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen.

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

Hipotesis penelitian yang diajukan adalah sebagai berikut:

- a. $H_0: \bar{x}_1 \leq \bar{x}_2$, rata-rata tes kemampuan penalaran matematis peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran Matematika Knisley rendah atau sama dengan rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik yang belajar menggunakan model

pembelajaran *Direct Instruction* di kelas VIII MTsN 1 Padang Pariaman Tahun Pelajaran 2026/2027.

- b. $H_1: \bar{x}_1 > \bar{x}_2$, rata-rata tes kemampuan penalaran matematis peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran Matematika Knisley lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction* di kelas VIII MTsN 1 Padang Pariaman Tahun Pelajaran 2026/2027.

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

- a. H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan derajat kebebasan $df = n_1 + n_2 - 2$ pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$).
- b. H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dengan derajat kebebasan $df = n_1 + n_2 - 2$ pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$).

UIN IMAM BONJOL
PADANG