

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif dipilih dikarenakan data penelitian yang digunakan berupa data numerik (angka) dan dianalisis dengan menggunakan teknik statistik deskriptif dan statistik inferensial. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *Quasi eksperimen* dan Eksperimen semu.

Penelitian ini melibatkan satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII MTs Muhammadiyah 20 Natal.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di MTs Muhammadiyah 20 Natal.

2. Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada semester ganjil dikelas VIII MTs Muhammadiyah 20 Natal tahun pelajaran 2025 / 2026.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi menggambarkan sejumlah data yang jumlahnya sangat banyak dan luas dalam sebuah penelitian (Darmawan, 2016), dimana populasi juga merupakan kumpulan dari semua kemungkinan orang-orang, benda-benda, dan ukuran lainnya yang menjadi objek perhatian dalam sebuah penelitian (Suharyadi & Purwanto, 2016). Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII MTS Muhammadiyah 20 Natal tahun ajaran 2025 / 2026.

Tabel 3. 1 Jumlah Peserta Didik Kelas VIII MTs

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	VIII.1	32
2.	VIII.2	32
3.	VIII.3	33
4.	VIII.4	33

2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *simple random sampling* atau pengambilan sampel secara acak. Peneliti mengambil sampel penelitian yaitu kelas VIII.A dan VIII.B

Berikut ini langkah-langkah untuk penarikan sampel secara acak adalah sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data awal

Data awal dalam penelitian ini berupa nilai sumatif mata pelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar siswa kelas VIII MTs Muhammadiyah 20 Natal tahun ajaran 2025/2026. **(Lampiran I).**

b. Melakukan Uji Normalitas

Dalam melakukan uji normalitas menggunakan uji *Liliefors*. Tujuan pengujian untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak. Adapun langkah-langkah menurut Sudjana adalah sebagai berikut (Sudjana, 2016):

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

Tabel 3. 2 Nilai Siswa Secara Berurutan

No	Nilai			
	VIII. 1	VIII. 2	VIII. 3	VIII. 4
1	20	21	21	18
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
32	88	95	95	93
33	...	...	98	95

- 2) Menghitung rata-rata dan simpangan baku dengan rumus

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

Keterangan:

$\bar{x}$ = Rata-rata kelas ke-i

x_i = Skor peserta didik kelas ke-i

N = jumlah peserta didik kelas ke-i

s_i = Simpangan baku kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1901}{32} = 59,41$$

Dan

$$s_i = \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{32(128031) - 3613801}{32(32-1)}} = 22,07$$

3) Menghitung nilai z_i

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_i}$$

Keterangan:

z_i = Simpangan baku untuk kurva standar

x_i = Skor ke-i dari suatu kelompok data

$\bar{x}$ = Rata-rata kelompok

s_i = Simpangan baku kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_i} = \frac{20 - 59,41}{22,07} = -1,79$$

4) Menentukan nilai $F(z_i)$ dengan menggunakan daftar distribusi

normal baku hitung peluang $F(z_i) = p(Z \leq z_i)$

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$F(-1,79) = 0,04$$

- 5) Menghitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_j . Proporsi ini dinyatakan dengan $S(z_i)$ dengan menggunakan 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 .

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S(z_i) = \frac{3}{32} = 0,08$$

- 6) Menghitung selisih $F(Z_i)$ dan $S(z_i)$. Kemudian tentukan harga mutlaknya. Harga mutlak terbesar dinyatakan dengan L_0 .

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$|f(z_i) - s(z_i)| = |0,04 - 0,09| = 0,05$$

- 7) Ambil harga yang paling besar dari harga-harga mutlak selisih tersebut yang dinyatakan dengan L_0 , bandingkan antara L_0 dengan nilai L_{tabel} yang diambil dari daftar tabel pada uji *Liliefors*.

Tabel 3. 3
Uji Liliefors

Ukuran Sampel	Tarf nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
$n > 30$		$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$			

Sumber: Sudjana (Metoda Statistika) 2016.

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

L_0 = harga $F(Z_i) - S(Z_i)$ Terbesar

$$L_0 = 0,15$$

Untuk mencari L_{tabel}

$$n=32$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = 0,16$$

Adapun hipotesis uji normalitas adalah sebagai berikut:

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

Berdasarkan perhitungan yang diperoleh dari $L_0 < L_{tabel}$ maka tabel distribusi normal, berarti H_0 diterima.

Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 4

Hasil Analisis Uji Normalitas Populasi dengan Uji Liliefors

No	Kelas	L_0	L_{Tabel}	Kesimpulan	Keterangan
1.	VIII.1	0,15	0,16	$L_0 < L_{Tabel}$	Data Normal
2.	VIII.2	0,15	0,16	$L_0 < L_{Tabel}$	Data Normal
3.	VIII.3	0,14	0,15	$L_0 < L_{Tabel}$	Data Normal
4.	VIII.4	0,13	0,15	$L_0 < L_{Tabel}$	Data Normal

Berdasarkan Tabel 3.4 dapat dilihat hasil yang diperoleh semua anggota populasi nilai $L_0 < L_{Tabel}$, maka H_0 dengan demikian seluruh anggota populasi tersebar berdistribusi normal pada taraf kepercayaan 95%.

Uji normalitas populasi juga dapat dilakukan dengan menggunakan *Statistical product and Service Solution* (SPSS).

Hasil uji tersebut disajikan pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5
Hasil Uji Normalitas Populasi Dengan SPSS

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VIII.1	.216	32	.001	.908	32	.010
VIII.2	.080	32	.200*	.980	32	.786
VIII.3	.129	33	.177	.950	33	.129
VIII.4	.160	33	.032	.913	33	.012
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Berdasarkan Tabel 3.5 terlihat bahwa keseluruhan kelas populasi mempunyai tingkat signifikan besar dari 0,05 (menggunakan uji Shapiro-wilk). Berdasarkan hasil tersebut berarti populasi berdistribusi normal. Untuk penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada **(Lampiran II)**.

c. Melakukan Uji Homogenitas variansi populasi

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan melihat kelompok data yang mempunyai variasi homogen yang sama atau tidak. Untuk melakukan uji homogenitas dilakukan uji Bartlett. Adapun langkah-

langkah untuk menguji homogenitas variansi dalam uji *Bartlett* dengan bantuan Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3. 6
Tabel Bantuan Uji Bartlett

Sampel	n	n - 1	S_i	S_i^2	$\log S_i^2$	$\frac{(n-1)}{S_i^2}$	$\frac{(n-1)}{\log S_i^2}$
VIII.1	32	31	22,07	487,08	2,69	15099,63	83,32
VIII.2	32	31	19,1	364,81	2,56	11309,11	79,42
VIII.3	33	32	21,52	463,1104	2,67	14819,53	85,30
VIII.4	33	32	23,89	570,7321	2,76	18263,42	88,21
Jumlah	130	126	86,58	1885,74	10,6717	59491,70	336,25

- 1) Menghitung variansi masing-masing sampel dari populasi dengan rumus:

$$s_i = \sqrt{\frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{32(128031) - 3613801}{32(32-1)}} = 22,07$$

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

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

Keterangan:

s_i = Variansi gabungan dari populasi

s_i^2 = Variansi dari sampel ke-i

n_i = Jumlah peserta didik kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S^2 = \frac{\sum (n-1)S_i^2}{\sum (n-1)} = \frac{59491,702}{126} = 472,15$$

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

$$\begin{aligned} B &= (\log S^2) \sum (n_i - 1) \\ &= (\log 487,08)(126) \\ &= (2,68)(126) \\ &= 336,93 \end{aligned}$$

4) Untuk uji *Bartlett* digunakan *statistic chi-kuadrat* dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} X_{hitung}^2 &= (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\} \\ &= (2.30) \{ 336,93 - 59491,702 \} \\ &= (2.30) \{ 0,69 \} \\ &= 1,58 \end{aligned}$$

X_{tabel}^2 diperoleh dari daftar distribusi *chi-kuadrat* (X_{α}^2) dengan derajat kebebasan.

$$(dk) = k - 1,$$

$$\begin{aligned} X_{tabel}^2 &= x^2(1 - \alpha, k - 1) \\ &= x^2(1 - 0.05, 4 - 1) \\ &= x^2(0.95, 3) \\ &= 7.815 \end{aligned}$$

Kriteria pengujian adalah:

- a) Jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ maka H_0 diterima. Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang homogen.

- b) Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang tidak homogen.

Dari perhitungan di atas, $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ di mana $1,58 < 7.815$, maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai variansi yang homogen pada taraf kepercayaan 95%. Uji homogenitas variansi populasi dapat juga dilakukan dengan menggunakan SPSS. Hasil tersebut disajikan pada Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3. 7
Hasil Analisis Uji Homogenitas Populasi dengan SPSS

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Ulangan Harian 2 Matematika	Based on Mean	.671	3	126	.571
	Based on Median	.334	3	126	.794
	Based on Median and with adjusted df	.334	3	116.127	.794
	Based on trimmed mean	.600	3	126	.616

Berdasarkan Tabel 3.7 tersebut, terlihat bahwa nilai signifikan yaitu 0.571 besar dari 0,05. Artinya populasi nilai peserta didik tersebut memiliki variansi yang homogen. Untuk penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada **(Lampiran III)**.

- d. Melakukan uji kesamaan rata-rata

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah kuadrat rata-rata atau JK(R) dengan rumus:

$$JK(R) = \frac{(\sum x_i)^2}{\sum n_i}$$

Keterangan:

$\sum x$ = Jumlah nilai keseluruhan populasi

$\sum n$ = Banyak peserta didik keseluruhan.

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$JK(R) = \frac{(\sum x_i)^2}{\sum n_i} = \frac{(7998)^2}{130} = 492061,57$$

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

$$JK(A) = \frac{(\sum x_i)^2}{n_i} - JK(R)$$

Keterangan:

$\sum x_i$ = Jumlah kuadrat kelas ke-i

$\sum n_i$ = Jumlah peserta didik kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$\begin{aligned} JK(A) &= \frac{(\sum x_i)^2}{\sum n_i} - JK(R) \\ &= 492697,7093 - 492061,57 \\ &= 636,1400495 \end{aligned}$$

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

$$JK(T) = \sum x^2 = 552189$$

- 4) Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok atau $JK(D)$ dengan rumus:

$$\begin{aligned} JK(D) &= JK(T) - JK(R) - JK(A) \\ &= 552189 - 492061,57 - 636,1400495 \\ &= 59491,55 \end{aligned}$$

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

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{k-1}$$

Keterangan k = Banyak kelas

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{k-1} = \frac{636,1400495}{4-1} = 212,0466832$$

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

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\Sigma(n-1)}$$

Keterangan: n = Jumlah populasi keseluruhan

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\Sigma(n-1)} = \frac{59491,55}{126} = 472,1551587$$

- 7) Pengujian signifikan dari kelompok atau F dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{212,0466832}{472,1551587} = 0,449103815$$

8) Menghitung F_{tabel}

$$\begin{aligned}
 F_{tabel} &= F_{\alpha(v1,v2)} \\
 &= F_{0.05(k-1,(n_i-1))} \\
 &= F_{0.05(4-1,(126))} \\
 &= F_{0.05(3),(126)} = 2,68
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($0,44 < 2,68$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima atau populasi mempunyai rata-rata yang sama. Uji kesamaan rata-rata juga bisa menggunakan teknik ANOVA satu arah dengan bantuan SPSS yang tersedia pada Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3. 8
Tabel ANOVA

ANOVA					
Nilai Ulangan Harian 2 Matematika					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	636.140	3	212.047	.449	.718
Within Groups	59484.291	126	472.098		
Total	60120.431	129			

Berdasarkan Tabel 3.8 terlihat bahwa nilai signifikan yaitu $0,718 > 0.05$ sehingga disimpulkan bahwa H_0 diterima. Artinya

populasi memiliki rata-rata yang sama. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **(Lampiran IV)**.

e. Menentukan sampel

Setelah Dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata, karena memiliki populasi yang berdistribusi normal, homogen, dan mempunyai rata-rata yang sama. Adapun untuk pengambilan sampel, dilakukan pengundian ke empat kelas populasi untuk mendapatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah melakukan pengundian maka hasil pengambilan pertama diperoleh oleh kelas VIII.1 sebagai kelas eksperimen. Sedangkan pengambilan kedua diperoleh kelas VIII.2 sebagai kelas kontrol

D. Variabel dan Data

1. Variabel

Variabel dalam penelitian merujuk pada ciri, karakteristik, atau nilai dari individu, benda, atau aktivitas yang memiliki perbedaan tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis dan kemudian diambil kesimpulannya.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (dependent).

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan terdiri atas:

- 1) Variabel bebas (X), yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT)
- 2) Variabel terikat (Y), yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Data

Data pada penelitian ini diperoleh dari sumber primer dan sekunder:

- 1) Peserta didik kelas VIII MTs Muhammadiyah 20 Natal tahun ajaran 2025/2026 yang menjadi sampel dalam penelitian ini untuk mendapatkan data primer.
- 2) Tata usaha dan guru mata pelajaran matematika MTs Muhammadiyah 20 Natal untuk mendapatkan data sekunder.

E. Prosedur Penelitian

Secara umum prosedur penelitian terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Menentukan tempat penelitian dan menjadwalkan pelaksanaan penelitian
- b. observasi

- c. rencana pelaksanaan pembelajaran menggunakan model Model pembelajaran kooperatif *Teams-Games-Tournaments* (TGT)
- d. Mengurus surat izin penelitian kepada kepala sekolah MTs Muhammadiyah 20 Natal.
- e. kesepakatan dengan guru bidang studi Matematika Membuat insrtrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan pembelajaran dari penelitian ini terdiri dari pelaksanaan pembelajaran dikelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk lebih jelasnya scenario pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 3. 9

Langkah-langkah pembelajaran pada kelas ekperimen dan kelas control

Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
Pendidik	Peserta Didik	
Pendahuluan		
<i>Orientasi</i>	<i>Orientasi</i>	10 Menit
1. Pendidik membuka pelajaran dengan salam,, doa, dan pengecekan kehadiran. 2. Kelas dirapikan dan peserta didik diminta menyiapkan perlengkapan untuk menciptakan suasana belajar yang nyaman.	1. Peserta didik Menjawab salam dari guru dan Berdoa bersama dan Mengikuti absensi 2. menyiapkan alat tulis serta perlengkapan belajar dan merapikan kelas.	

<i>Motivasi</i> 1. Pendidik mengaitkan materi hari ini tentang pola suatu bilangan dengan pola konfigurasi objek dengan pengetahuan prasyarat. 2. Pendidik memberikan peserta didik motivasi dengan penjelasan pentingnya mempelajari pola bilangan. 3. Pendidik menanamkan kepercayaan diri bahwa semua peserta didik mampu memahami materi pola suatu bilangan dan pola konfigurasi objek	<i>Motivasi</i> 1. Peserta didik Mengingat kembali materi sebelumnya yang berhubungan dengan materi hari ini tentang pola suatu bilangan dan pola konfigurasi objek. 2. Peserta didik Menjawab pertanyaan dari guru dan mendengarkan penjelasan pentingnya mempelajari pola bilangan 3. Peserta didik Menumbuhkan semangat dan percaya diri untuk memahami pelajaran pola suatu bilangan dan pola konfigurasi objek.	
<i>Pemberian Acuan</i> 1. Pendidik menyampaikan cakupan materi: pola suatu bilangan dan pola konfigurasi objek. 2. Menjelaskan mekanisme pembelajaran menggunakan model TGT (<i>Teams Games Tournament</i>) melalui kerja kelompok dan LKPD.	<i>Pemberian Acuan</i> 1. Peserta didik Menyimak penjelasan guru tentang materi pola suatu bilangan dan pola konfigurasi objek 2. Peserta didik mendengar penjelasan guru tentang cara belajar hari ini (Model TGT) 3. Duduk sesuai kelompok yang telah ditentukan dan	

3. Peserta didik diarahkan duduk sesuai kelompok, diberi LKPD , dan dijelaskan cara mengerjakannya	Menerima dan memahami petunjuk pengerjaan LKPD berbasis TGT.	
Kegiatan Inti (60 Menit)		
Fase 1 : Presentasi Kelas (<i>Class Presentation</i>)		10 Menit
1. Pendidik menyampaikan informasi yang diperlukan dalam pembelajaran, menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai, dan menyampaikan kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. 2. Pendidik menyajikan materi dengan cara pengajaran secara langsung tentang Pola suatu bilangan dan Pola konfigurasi objek sebagai pengantar sebelum peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya.	1. Peserta didik mendengarkan informasi yang diperlukan dalam pembelajaran, penyampaian kompetensi yang ingin di capai dan penyampaian kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. 2. Peserta didik harus benar-benar memperhatikan dan memahami materi yang disampaikan secara langsung oleh pendidik tentang Pola suatu bilangan dan Pola konfigurasi objek karena akan membantu peserta didik dalam kerja kelompok dan saat permainan.	
Fase 2 : Belajar dalam Kelompok (<i>Teams</i>)		15 Menit

1. Pendidik membagi kelas menjadi 8 kelompok yang terdiri dari 4 orang setiap kelompoknya. 2. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk dalam kelompok yang sudah ditentukan dengan cara menyebutkan angka 1 sampai 8 dan kemudian duduk bersama dengan teman-teman yang menyebutkan angka yang sama. Peserta didik yang menyebutkan angka 1 maka merupakan kelompok satu dan begitu seterusnya hingga 8 kelompok 3. Pendidik memberikan kartu kepada setiap kelompok sebagai identitas kelompok 4. Pendidik membagikan LKPD kepada setiap kelompok untuk didiskusikan bersama kelompoknya masing-masing 5. Pendidik mengawasi serta memantau jalannya belajar kelompok dan memberikan bimbingan dan arahan apabila ada kelompok yang mengalami kesulitan.	1. Peserta didik mendengarkan arahan dari pendidik tentang pembagian tim 2. Peserta didik mendengarkan pendidik tentang cara pembagian kelompok. 3. Peserta didik menerima kartu nama yang dibagikan pendidik kepada setiap kelompok sebagai identitas kelompok. 4. Peserta didik menerima LKPD yang diberikan pendidik kepada setiap kelompok untuk didiskusikan bersama kelompoknya masing-masing.	
--	--	--

6. Pendidik dan peserta didik membahas hasil kerja kelompok, dimana perwakilan tiap kelompok maju dan membacakan hasil kerja kelompok masing-masing.	5. Peserta didik memulai belajar kelompok dan mendengarkan bimbingan dari pendidik dan apabila ada kelompok yang mengalami kesulitan segera sampaikan kepada pendidik. 6. Peserta didik dan Pendidik membahas hasil kerja kelompok, dimana perwakilan tiap kelompok maju dan membacakan hasil kerja kelompok masing-masing.	
Fase 3 : Permainan (<i>Games</i>)		15 Menit
1. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok membuat tim kecil yang terdiri dari dua orang untuk bermain di meja games. Diatas meja disiapkan sudah disiapkan <i>spin</i> (pada handphone pendidik) ,10 kartu soal, 10 kartu jawaban dan 10 <i>emoticon</i>. Setelah masing-masing masing-masing tim kecil duduk di meja games, maka permainan dimulai. Kelompok 1	1. Peserta didik menyimak arahan pendidik yang berkaitan dengan tata cara <i>games</i> yang akan dilaksanakan. 2. Peserta didik melakukan <i>games</i> bersama kelompok dengan cara, Diatas meja sudah disiapkan disiapkan <i>spin</i> (pada handphone pendidik) ,10 kartu soal, 10 kartu jawaban dan 10 <i>emoticon</i>. Setelah masing-masing masing-masing tim	

merupakan peserta pertama yang akan menjawab pertanyaan yang akan diberikan oleh tim lain dengan cara menekan tombol pada spin . Setelah spin berhenti dan panah tertuju pada tim lawan, maka tim lawan akan memilih salah satu <i>emoticon</i> untuk diperagakan oleh kelompok 1 yang merupakan sebagai password sebelum menjawab soal. Setelah diperagakan, tim lawan akan mengambil satu kartu soal dan 1 kartu jawaban dan membacakan pertanyaan tersebut. Tim lawan menyimak jawaban yang diberikan, apabila jawaban benar maka akan mendapatkan skor 10 dan apabila jawaban salah akan skor 0 dan soal yang tidak terjawab akan dilempar kepada kelompok lain yang bisa menjawab. Selanjutnya kelompok 2 akan menekan tombol pada spin dan menjawab soal seperti langkah kelompok 1.	kecil duduk di meja games, maka permainan dimulai. Kelompok 1 merupakan peserta pertama yang akan menjawab pertanyaan yang akan diberikan oleh tim lain dengan cara menekan tombol pada spin . Setelah spin berhenti dan panah tertuju pada tim lawan, maka tim lawan akan memilih salah satu <i>emoticon</i> untuk diperagakan oleh kelompok 1 yang merupakan sebagai password sebelum menjawab soal. Setelah diperagakan, tim lawan akan mengambil satu kartu soal dan 1 kartu jawaban dan membacakan pertanyaan tersebut. Tim lawan menyimak jawaban yang diberikan,.	
---	---	--

Pergantian posisi dilakukan sampai seluruh kelompok sudah menjawab soal yang disediakan dan 2 sisa soal lagi akan dijadikan poin rebutan kepada setiap kelompok. 2. Pendidik mengamati secara langsung proses pemecahan masalah yang dilakukan pemain dan peserta didik dan kebenaran jawaban , serta memberikan evaluasi apabila permainan tidak berlangsung dengan aturan yang telah ditentukan.		
Fase 4 : Pertandingan (<i>Tournament</i>)		15 Menit
1. Pendidik mengelompokkan peserta didik dalam sebuah tim turnamen yang diambil dari satu orang dalam kelompok asal yang berbeda. 2. Pendidik memberi arahan kepada tim turnamen, kompetisi dilakukan dengan cara mengerjakan soal ulangan dengan sistem penskoran dan hasil dari skor yang diperoleh dari nilai turnamen akan ditambahkan pada kelompok asal.	1. Peserta didik mendengar arahan dari pendidik untuk peserta didik dikelompokkan dalam satu tim turnamen yang diambil dari satu orang dalam kelompok asal yang berbeda. 2. Peserta didik mendengarkan arahan dari pendidik tentang kompetisi yang dilakukan dengan cara mengerjakan soal ulangan dengan sistem penskoran	

Turnamen dilaksanakan dengan cara mengerjakan soal ulangan yang berkaitan dengan pola suatu bilangan dan pola konfigurasi objek. Pada setiap turnamen akan dipilih peserta terbaik yaitu peserta dengan nilai tertinggi.	dan hasil dari skor yang diperoleh dari nilai turnamen akan ditambahkan pada kelompok asal. Turnamen dilaksanakan dengan cara mengerjakan soal ulangan yang berkaitan dengan pola suatu bilangan dan pola konfigurasi objek. Pada setiap turnamen akan dipilih peserta terbaik yaitu peserta dengan nilai tertinggi.	
Fase 5 : Penghargaan Kelompok		10 Menit
1. Pendidik memberikan penghargaan berdasarkan skor rata-rata yang diperoleh. Penghargaan akan diberikan kepada kelompok yang memperoleh skor terbaik atau kelompok yang meraih predikat sebagai “Tim Super” dan kepada peserta didik yang memperoleh skor tertinggi. Penghargaan dalam penelitian ini berupa peralatan alat tulis.	1. Kelompok yang memperoleh skor terbaik atau kelompok yang meraih predikat sebagai “Tim Super” dan kepada peserta didik yang memperoleh skor tertinggi, akan mendapatkan penghargaan berupa peralatan alat tulis.	
Penutup (5 Menit)		

1. Pendidik membimbing peserta didik untuk bersama-sama menyimpulkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan hari ini tentang pola suatu objek dan pola konfigurasi objek.	1. Peserta didik bersama pendidik menyimpulkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut dan menuliskan kesimpulan.	
2. Pendidik bersama peserta didik melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran yang telah berlangsung.	2. Peserta didik mendengarkan pendidik dan mencatat apa yang dirasa perlu.	
3. Pendidik memberikan tugas di rumah kepada peserta didik sebagai umpan balik proses pembelajaran.	3. Peserta didik mencatat beberapa soal yang diberikan pendidik sebagai pekerjaan rumah (PR)	
4. Pendidik menyampaikan materi untuk pertemuan berikutnya yaitu menentukan suku ke n dari barisan suatu bilangan	4. Peserta didik mendengarkan penyampaian materi berikutnya dari pendidik	
5. Pendidik meminta peserta didik untuk berdoa mengakhiri pembelajaran	5. Peserta didik berdoa bersama-sama.	
6. Pendidik mengucapkan salam	6. Peserta didik menjawab salam pendidik	

3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir yaitu:

- a. Mengolah hasil data penelitian
- b. Menganalisis dan mendeskripsikan data hasil penelitian

- c. Membuat Kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan Teknik analisis yang ditentukan.
- d. Menyusun laporan dalam bentuk skripsi.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu langkah yang sangat penting dalam sebuah penelitian, karena data yang akan diperoleh dapat bermanfaat dalam pengujian hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa tes uraian. Pengumpulan data tes akhir kemampuan komunikasi matematika peserta didik yang menggunakan tes uraian. Selama tes berlangsung, siswa harus mematuhi peraturan yang telah ditentukan oleh guru. Siswa menjawab pertanyaan di lembar jawaban yang telah disiapkan, setelah siswa selesai dengan tes, maka lembar jawaban segera dikumpulkan.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat atau sarana yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian. Dalam penyusunan dan pelaksanaan tes kemampuan komunikasi matematis, peneliti melakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Membuat kisi-kisi soal tes

Membuat kisi-kisi tes kemampuan komunikasi matematis merupakan rencana konkrit yang dipersiapkan sebagai petunjuk arah pengembangan tes sesuai dengan tujuan penelitian yakni untuk

mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Disamping itu, disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu; 1) Menyatakan suatu situasi atau masalah matematika atau kehidupan sehari-hari kedalam bentuk gambar, diagram, bahasa atau simbol matematik atau model matematika, 2) menjelaskan suatu ide matematika dengan gambar ,ekspresi atau bahasa sendiri kedalam tulisan, 3) membuat suatu cerita berdasarkan gambar, diagram atau model matematika yang diberikan, 4) menyusun pertanyaan tentang konten matematika yang diberikan. Unsur kisi-kisi soal tes terdiri dari identitas soal tes, tujuan pembelajaran, indikator soal, indikator kemampuan komunikasi matematika dan aspek kognitif. Dapat dilihat pada **Lampiran XII**.

2. Menyusun soal dan kunci soal sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat.

Apabila kisi-kisi soal tes telah selesai disusun dan dianggap sudah baik, maka langkah selanjutnya adalah menyusun soal tes berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun dan disesuaikan dengan indikator yang berkaitan dengan pokok bahasan yang akan diajarkan **Lampiran XIV dan Lampiran XV**

3. Uji validitas soal tes

Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Sebelum membuat tes, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi tes. Secara umum, tes yang akan dilaksanakan

berfungsi sebagai alat ukur dalam penelitian. Tes dikatakan memenuhi validitas isi apabila dapat mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan (Suharsimi Arikunto, 2013). Rancangan tes disusun sesuai dengan indikator yang ada dalam kurikulum dan materi yang diajarkan. Soal-soal yang telah disusun diberikan kepada ahli validator.

4. Membuat Rubrik Penskoran

Adapun penentuan kriteria penskoran tes dalam penelitian ini pedoman penskoran kemampuan komunikasi matematika peserta didik dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3. 10

Rubrik Penskoran Soal-Soal Komunikasi Matematis

Respon Peserta Didik Terhadap Soal	Skor
Tidak ada jawaban, jawaban tidak terbaca	0
Mencoba menjawab namun salah	1
Penjelasan yang ada menggunakan bahasa matematis dalam mendeskripsikan operasi, konsep dan prosedur, namun hanya sedikit yang benar	2
Semua penjelasan lengkap menggunakan bahasa matematis yang benar namun terdapat sedikit kesalahan pada tingkat keefektifan, keakuratan, ketelitiannya dalam mendeskripsikan operasi, konsep dan prosedur	3

Semua penjelasan lengkap menggunakan bahasa matematis yang benar dan tingkat keefektifan, keakuratan, ketelitiannya sangat tinggi dalam mendeskripsikan operasi, konsep dan prosedur.	4
---	---

Sumber: (Adaptasi dari (Rahathesa, 2020)

5. Validitas soal tes

Melakukan validitas soal tes kemampuan komunikasi matematika untuk menunjukkan kevalidan atau kesahihan sebuah instrumen. Instrumen dapat dikatakan valid ataupun sah ketika instrumen tersebut memiliki validitas yang tinggi. Begitupun sebaliknya, jika instrumen kurang valid, berarti instrumen tersebut memiliki validitas yang rendah. Dalam penelitian ini digunakan validitas isi sebagai dasar penilaian instrumen. Instrumen tes dinyatakan memiliki validitas isi apabila mampu merepresentasikan tujuan pembelajaran yang ingin diukur dan sesuai dengan materi yang diajarkan. Validitas isi yang baik ditunjukkan oleh kesesuaian antara butir-butir soal dengan indikator yang telah ditetapkan. Berikut klasifikasi aspek penilaian validitas dapat dilihat pada Tabel 3.11 berikut:

Tabel 3. 11
Klasifikasi Aspek Penilaian Validitas

No	Persentase	Keterangan
1	90% – 100%	Sangat Valid
2	80% – 89%	Valid
3	65% – 79%	Cukup Valid
4	55% – 64%	Kurang Valid
5	< 55%	Tidak Valid

Soal tes kemampuan komunikasi matematika divalidasi oleh ahli (validator). Validator dalam hal ini terdiri dari dua dosen matematika (Dr.Yulia, M.Pd dan Fitria Mardika, M.Pd), dan satu orang pendidik matematika MTS Muhammadiyah 20 Natal(Efrida Yanti, S.Pd). Berikut saran yang telah diberikan oleh validator terlihat pada Tabel 3.12 berikut:

Tabel 3. 12
Saran Validator Terhadap Instrumen Penelitian

No	Validator	Jabatan	Saran
1.	Dr.Yulia, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Imam Bonjol Padang.	Soal-soal disesuaikan dengan soal kemampuan komunikasi matematika.
2.	Fitria Mardika, M.Pd	Dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang.	Soal yang digunakan sesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematika.
3.	Efrida Yanti, S.Pd	Pendidik Matematika MTS Muhammadiyah 20 Natal.	Bahasa yang digunakan di soal disesuaikan dengan bahasa yang mudah dipahami.

Tabel 3. 13
Hasil Perhitungan Validitas Instrumen

No	Validator	Nilai
1.	Nela Sari Yolanda, S.Si.,M.Pd	92,44%
2.	Fitria Mardika, M.Pd	94,44%
3.	Efrida Yanti, S.Pd	87,89%
Rata-rata		94,4

Setelah melakukan konsultasi dengan beberapa kali perbaikan dan bimbingan, soal tes kemampuan komunikasi matematika peserta didik dinilai oleh validator terlihat pada Tabel 3.13. Berdasarkan validasi ahli, soal tes kemampuan komunikasi matematika ini sudah bisa digunakan.

6. Melakukan uji coba tes

Hasil penelitian dianggap dapat dipercaya jika data yang digunakan akurat dan telah melalui pengujian indeks kesukaran, daya pembeda, serta memiliki reliabilitas yang tinggi. Untuk memastikan bahwa soal yang dibuat memenuhi standar kualitas yang baik, perlu dilakukan uji coba terlebih dahulu, diikuti dengan analisis untuk memastikan soal tersebut sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Uji coba soal tes kemampuan komunikasi matematika dilakukan pada tanggal 15 Juli 2025 di kelas VIII.C MTS Muhammadiyah 20 Natal yang terdiri dari 33 orang peserta didik. Kemudian nilai yang diperoleh dari uji coba tes dianalisis.

7. Analisis soal

Setelah uji coba, maka analisis soal dilakukan untuk melihat baik tidaknya suatu tes. Melalui analisis soal dapat diketahui informasi tentang kejelekan sebuah soal dan petunjuk untuk melakukan perbaikan. Nilai tes uji coba dapat dilihat pada **Lampiran XVII**. Dalam melakukan analisis soal, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya:

a) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu butir soal dalam membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Penentuan daya pembeda dilakukan melalui perhitungan indeks pembeda soal. Untuk menghitung indeks pembeda pada soal berbentuk uraian (essay), digunakan langkah-langkah perhitungan sebagai berikut:

- 1) Data diurut dari nilai tertinggi sampai nilai terendah
- 2) Kemudian diambil 27% dari kelompok yang mendapatkan nilai tinggi dan 27% dari kelompok yang mendapat nilai rendah dengan rumus:

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

$$N = 33$$

$$n_t = n_r = 27\% \times 33 = 8,91 \approx 9$$

Keterangan:

N = Jumlah Peserta didik pengikut tes

= banyak peserta didik kelompok skor tinggi

= banyak peserta didik

- 3) Hitung *degree of freedom* (df) dengan rumus :

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

Keterangan:

df = derajat kebebasan

n_t = banyak peserta didik kelompok skor tinggi

= banyak peserta didik kelompok skor rendah

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

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

$$= (9 - 1) + (9 - 1) = 16$$

4) Cari 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

Kriteria soal dikatakan soal memiliki daya pembeda yang berarti signifikan jika $l_{p \text{ hitung}} \geq l_{p \text{ tabel}}$. Pada df yang telah ditentukan

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum X_t^2 + \sum X_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{1,44}{0,618640485} = 2,33$$

Berdasarkan perhitungan pada taraf 0.05 dan $df = 16$ didapat $l_{p \text{ tabel}}$ adalah 1,746. Dengan demikian soal no.1 mempunyai daya pembeda atau signifikan, karena $l_{p \text{ hitung}} > l_{p \text{ tabel}}$ (2,33 > 1,746). Hasil perhitungan indeks daya pembeda uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.14 berikut:

Tabel 3. 14
Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

Nomor item	$L_{p \text{ hitung}}$	$L_{p \text{ tabel}}$	Keterangan
1.	2,33	1,746	Signifikan
2.	3,75	1,746	Signifikan
3.	4,43	1,746	Signifikan
4.	5,29	1,746	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3.14 diperoleh $L_{p \text{ hitung}}$ setiap soal lebih besar dari $L_{p \text{ tabel}}$. Dapat disimpulkan bahwa semua soal tes memiliki daya beda yang signifikan. Perhitungan indeks daya pembeda selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran XVIII**.

b) Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran butir soal adalah angka yang menunjukkan apakah suatu soal itu mudah, sedang, atau sulit. Soal yang efektif adalah soal yang tidak terlalu gampang dan tidak terlalu sulit. Agar ujian dapat digunakan secara luas, setiap soal perlu diperiksa tingkat kesulitannya. Untuk menentukan

indeks kesukaran soal bentuk uraian, digunakan rumus yang diberikan Prawironegoro yaitu:

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

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

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

Klasifikasi tingkat kesukaran soal dapat dinyatakan pada

Tabel 3.15 sebagai berikut:

Tabel 3. 15
Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Indeks Kesukaran	Klasifikasi
$0\% \leq I_k \leq 27\%$	Soal dinyatakan sukar
$27\% < I_k \leq 73\%$	Soal dinyatakan sedang
$73\% < I_k \leq 100\%$	Soal dinyatakan mudah

Sumber: Pratiknyo Prawironegoro(2005)

Perhitungan soal nomor 1:

$$N = 33$$

$$D_r = 21$$

$$n = 27\% \times 33 = 8,91 \approx 9$$

$$m = 4$$

$$D_t = 34$$

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

$$= \frac{34 + 21}{2.4.9} \times 100\%$$

$$= \frac{55}{72} \times 100\%$$

$$= 0,7638 \times 100\%$$

$$= 76,39$$

Diperoleh $l_k = 76,39 \%$ untuk nomor 1, maka dapat disimpulkan tingkat kesukarannya adalah mudah. Untuk soal nomor 2 sampai nomor 5 digunakan dengan rumus yang sama. Hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 3.16:

Tabel 3. 16
Hasil Analisis Indeks Kesukaran Soal Uji Coba

No. Soal	l_k	Keterangan
1	76,39	Mudah
2	81,94	Mudah
3	77,78	Mudah
4	54,17	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.16 diperoleh bahwa soal nomor 1,2 dan 3 merupakan soal dengan kriteria mudah, soal 4 memiliki kriteria soal sedang. Perhitungan lebih jelas dapat dilihat pada **Lampiran XIX**.

c) Reliabilitas Soal

Reliabilitas tes adalah tingkat konsistensi atau keandalan suatu tes dalam mengukur apa yang seharusnya diukur secara berulang. Tes yang reliabel adalah tes yang mampu memberikan

hasil yang konsisten jika digunakan dalam kondisi yang sama pada waktu yang berbeda. Untuk melihat reliabilitas tes dipakai rumus Alpha yang dinyatakan oleh Arikunto yaitu:

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

dimana:

r_{11} = Reliabilitas yang dicari

n = Banyak soal

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = Varians total

Dengan variansi kelompok (kelas)

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

Keterangan:

$\sum X_i^2$ = Jumlah skor tiap butir

$\sum \sigma_t^2$ = Jumlah varian skor setiap soal

N = Banyak peserta

Kriteria reliabilitas disajikan dalam Tabel 3.17 berikut:

Tabel 3. 17

Kriteria Reliabilitas

Harga r	Keterangan
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Sumber: (Arikunto, 2013)

Berikut diperoleh hasil perhitungan untuk soal no 1 menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} = \frac{364 - 315,272}{33} = 1,48$$

Tabel 3. 18
Hasil Variansi Skor Setiap Soal

No. Soal	σ_i^2
1	1,48
2	0,82
3	1,16
4	2,61
Jumlah	6,07

Berikut perhitungan reliabilitas tes menggunakan rumus

Alpha, sehingga diperoleh:

$$\sum \sigma_i^2 = 6,06$$

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

$$= \frac{364 - \frac{(10404)^2}{33}}{33}$$

$$= \frac{364 - 315,272}{33}$$

$$= 1,48$$

Maka,

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right) = \left(\frac{4}{4-1} \right) \left(1 - \frac{6,06}{1,48} \right)$$

$$= \left(\frac{4}{3}\right)(1 - 4,10) = 0,56$$

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 3.18 untuk $N = 33$ diperoleh $\sum \sigma_i^2 = 6,06$ dan yang diperoleh $r_{11} = 0,56$ yang berada pada interval $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ sehingga dapat disimpulkan bahwa soal uji coba tersebut memiliki reliabilitas sedang. Hal ini menunjukkan bahwa soal-soal dalam uji coba memiliki tingkat konsisten yang baik, sehingga cenderung memberikan hasil yang stabil apabila diujikan pada subjek yang sama dalam waktu yang berbeda. Perhitungan dapat dilihat pada **Lampiran XX**.

d) **Klasifikasi Soal**

Setiap soal yang telah dianalisis perlu diklasifikasikan menjadi soal yang tetap dipakai, direvisi atau dibuang dengan ketentuan pada Tabel 3.19 sebagai berikut:

Tabel 3. 19
Kriteria Klasifikasi Soal

I_p	I_k	Klasifikasi
Signifikan	$0\% \leq I_k \leq 100\%$	Soal dipakai
Signifikan	0% atau 100%	Soal diperbaiki
Tidak Signifikan	$0\% < I_k < 100\%$	Soal diperbaiki
Tidak Signifikan	$I_k = 0\%$ atau $I_k = 100\%$	Soal diganti

Hasil analisis soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.20 berikut:

Tabel 3. 20
Hasil Analisis Soal Uji Coba

No	L_{hitung}	Keterangan	l_k	Keterangan	Klasifikasi
1	1,44	Signifikan	76,39	Mudah	Dipakai
2	1,00	Signifikan	81,94	Mudah	Dipakai
3	1,78	Signifikan	77,78	Mudah	Dipakai
4	2,78	Signifikan	54,17	Sedang	Dipakai

Berdasarkan hasil analisis uji daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas soal uji coba, maka soal nomor 1 sampai 4 signifikan dan soal dapat dipakai.

e) Pelaksanaan Tes

Setelah melaksanakan proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Times Games Tournament* pada kelas eksperimen dan model *Ekspositori* pada kelas kontrol, maka dilakukan tes akhir kemampuan komunikasi matematika peserta didik pada tanggal 2025 di kelas eksperimen dan tanggal 2025 di kelas kontrol.

H. Teknik Analisis Data

Analisis ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan komunikasi matematika peserta didik. Kemampuan komunikasi matematika peserta didik dinilai dari tes akhir yang mengandung indikator kemampuan

komunikasi matematika peserta didik. Setelah itu, menentukan rata-rata hasil belajar masing-masing kelas, simpangan baku (S) dan variansi (s^2).

Untuk analisis data tes akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji-t. dalam menganalisis data melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah tes hasil kemampuan komunikasi matematika berdistribusi normal atau tidak. Menurut Sudjana, uji normalitas dapat dilakukan dengan uji *Liliefors* (Sudjana, 2002). Disamping itu, uji normalitas juga dapat dilakukan dengan bantuan software SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*), yaitu uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Data berdistribusi normal jika mempunyai tingkat signifikan atau nilai probabilitasnya sebagai berikut:

- a) Jika nilai signifikansi (sig) $\alpha > 0,05$, maka data berdistribusi normal.
- b) Jika nilai signifikansi (sig) $\alpha < 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas variansi dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Bartlett*.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah hipotesis yang diajukan dapat diterima atau ditolak. Hipotesis dalam penelitian ini berkaitan dengan perbedaan hasil belajar antara dua kelompok sampel. Apabila data penelitian berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka pengujian hipotesis statistik dilakukan dengan menggunakan analisis varians satu arah (ANOVA satu arah).

Kelas eksperimen kontrol

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_3$$

Keterangan:

μ_1 = Rata-rata hasil tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen *Times Games Tournament*.

μ_3 = Rata-rata hasil tes kemampuan komunikasi matematika peserta didik pada kelas kontrol.

Apabila data berdistribusi normal dan mempunyai variansi homogen, maka rumus uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t seperti yang dikemukakan oleh Sudjana sebagai berikut:

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

Keterangan :

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

n_1 = Jumlah peserta didik kelas eksperimen

S_1^2 = Simpangan baku kelas eksperimen

s^2 = Varians gabungan

Setelah harga t_{hitung} di dapat, maka peneliti menguji kebenaran kedua hipotesis tersebut dengan membandingkan besarnya t_{hitung} dengan t_{tabel} , dengan terlebih dahulu menetapkan derajat kebebasan dengan rumus: $df = n_1 + n_2 - 2$. Dengan diperolehnya df , maka dapat dicari harga t_{tabel} .

