

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Pendekatan Kuantitatif. Menurut I Made Laut Mertha Jaya Penelitian Kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan temuan-temuan baru yang dapat dicapai (diperoleh) dengan menggunakan prosedur-prosedur secara statistik atau cara lainnya dari suatu kuantifikasi (pengukuran). Penelitian dengan menggunakan pendekatan kuantitatif lebih memusatkan perhatian pada beberapa gejala yang mempunyai karakteristik tertentu di dalam kehidupan manusia, yaitu variabel. Dalam pendekatan kuantitatif, hakikat hubungan di antara variabel-variabel selanjutnya akan dianalisis dengan alat uji statistik serta menggunakan teori yang objektif. (laut merta jaya 2020)

1. Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. pendekatan kuantitatif yaitu menekankan pada hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk deskripsi dengan menggunakan angka-angka statistik. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimental design*. “Eksperimen-kuasi merupakan satu eksperimen yang penempatan unit terkecil eksperimen ke dalam kelompok eksperimen dan kontrol tidak dilakukan dengan acak (*nonrandom assignment*)” (Hastjarjo 2019)

Penentuan jenis ini berdasarkan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualization (TAI)* disertai video pembelajaran lebih tinggi dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran ekspositori pada siswa kelas VIII di SMP N 1 2x11 Enam Lingsung.

2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *randomized post test only comparison group*. Pada rancangan penelitian ini, sekelompok subjek yang diambil dari populasi tertentu dikelompokkan secara acak menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan perlakuan tertentu.

Desain *Randomized Post Test Only Comparison Group* dipilih karena penelitian ini bertujuan membandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberikan perlakuan yang berbeda.

Rancangan penelitian ini digambarkan sebagai berikut : (Andi Susanto and Sumiarti 2020).

Tabel 3. 1 Desain *Randomized Post Test Only Comparison Group*

Kelas	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	X	T
Kontrol	Y	T

Keterangan :

- X : Perlakuan pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran dengan model *Team Assisted Individualization* (TAI) disertai video pembelajaran.
- Y : Perlakuan pada kelas kontrol yaitu pembelajaran dengan model ekspositori.
- T : Tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa.

Dalam desain ini, kelompok eksperimental diberikan perlakuan yaitu X dengan menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) video pembelajaran dan kelompok kontrol diberikan perlakuan yaitu Y dengan menggunakan model pembelajaran ekspositori kemudian kedua kelompok tersebut diberi tes akhir yang disebut *Posttest* untuk mengukur hasil kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberi perlakuan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di SMP N 1 2x11 Enam Lingkung Kabupaten Padang Pariaman. Sekolah ini berada di Jalan Raya Padang Bukittinggi km 46, Sicincin, Kecamatan 2x11 Enam Lingkuang, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 11 sampai 20 Mei 2026 tahun ajaran 2025/ 2026.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

“Populasi adalah orang yang menjadi subjek penelitian atau orang yang karakteristiknya hendak diteliti” (Eddy Roflin 2021). “Populasi adalah unit atau objek yang memiliki karakteristik yang sama kemudian populasi tersebut disimpulkan” (Sumargo 2020). Jadi dapat disimpulkan bahwa populasi adalah keseluruhan kelompok yang menjadi fokus penelitian.

Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMP N 1 2x11 Enam Lingkung tahun ajaran 2025/2026 yang terdiri dari siswa yang terbagi menjadi 7 kelas dengan rincian pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. 2 Populasi Penelitian

No.	Kelas	Jumlah
1.	VIII-A	32
2.	VIII-B	32
3.	VIII-C	32
4.	VIII-D	32
5.	VIII-E	32
6.	VIII-F	31
7.	VIII-G	32
Jumlah		223

Sumber: Tata Usaha SMP N 1 2x11 Enam Lingkung

2. Sampel

“Sampel adalah bagian dari populasi yang hendak diteliti atau sebagian jumlah dari karakteristik yang dimiliki oleh populasi” (Hidayat 2021). Sampel yang dipilih dalam penelitian haruslah representative yang menggambarkan keseluruhan karakteristik dari suatu populasi. (Sudjana

2019) Adapun sampel dalam penelitian ini menggunakan dua kelas eksperimen dan kontrol, yaitu untuk kelas eksperimen (X) menggunakan model *Team Assisted Individualization* (TAI) disertai video pembelajaran dan kelas kontrol (Y) dengan model pembelajaran ekspositori. Pengambilan sampel ini dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengumpulkan data nilai PH (Penilaian Harian) pada mata pelajaran matematika kelas VIII SMP N 1 2x11 Enam Lingkung yang terdaftar pada tahun pelajaran 2025/2026. Dapat dilihat pada **(Lampiran I)**

- b. Melakukan uji Normalitas

Uji normalitas populasi bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diambil berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi dapat dilakukan dengan uji *Liliefors*. Langkah-langkah uji *Liliefors* menurut Sudjana adalah sebagai berikut: (Sudjana 2019)

- 1) Menyusun skor siswa dari yang terendah sampai yang tertinggi.

Tabel 3. 3 Skor Siswa Dari Yang Terendah Sampai Tertinggi

No.	VIII-A	VIII-B	VIII-C	VIII-D	VIII-E	VIII-F	VIII-G
1.	40	38	40	45	35	36	40
2.	40	43	45	45	40	40	40
...	...	...	...	...	...	...	...
31.	90	85	85	85	70	80	82
32.	92	85	90	88	85		93

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 siswa kelas ke-i

n = Jumlah siswa kelas ke-i

s_i = Simpangan baku kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan di peroleh:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 64,313$$

$$s_i = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{32(139640 - 4235364)}{32(32-1)}} = 15,329$$

3) Mencari skor mentah dan skor baku dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$z_i = \frac{x_1 - \bar{x}}{S}$$

Keterangan :

z_i = Simpangan baku untuk kurva standar

x_i = Skor ke-i dari tiap siswa

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

S = Simpangan Baku kelas ke-i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$z_i = \frac{x_1 - \bar{x}}{S} = \frac{40 - 64,313}{15,329} = -1,586$$

4) Menentukan nilai $F(z_i)$ dengan melihat Tabel z

$$F(z_i) = p(z \leq z_i)$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$F(-1,586) = 0,057$$

- 5) Menghitung harga $S(z_i)$ yaitu proporsi skor baku yang lebih kecil atau sama dengan 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 .

Berdasarkan perhitungan di peroleh:

$$s(z_i) = \frac{1}{32} = 0,031$$

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

$$F(z_i) - S(z_i) = |0,057 - 0,031| = 0,026$$

- 7) Harga mutlak terbesar dinyatakan dengan L_{hitung} . Bandingkan

L_{hitung} dengan nilai kritis L_{tabel}

$$L_{hitung} = \text{harga } |F(z_i) - S(z_i)|$$

$$L_{hitung} = 0,150$$

Untuk mencari L_{tabel}

$$n = 32$$

$$\alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = n > 30 = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = 0,156$$

$$L_{tabel} = 0,156$$

Kriteria pengujian:

- a) Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dengan kata lain data berdistribusi normal.
- b) Jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Dengan kata lain data tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan perhitungan , maka dari kelas VIII-A diperoleh bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ ($0,097 < 0,156$), maka H_0 diterima. Dengan kata lain kelas VIII-A berdistribusi normal. Adapun untuk kelas VIII-B sampai VIII-G dilakukan dengan langkah yang sama.

Tabel 3. 4 Hasil Analisis Uji Normalitas Populasi

No	Kelas	L_{hitung}	L_{Tabel}	Kesimpulan	keterangan
1.	VIII.A	0,097	0,156	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
2.	VIII.B	0,091	0,156	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
3.	VIII.C	0,137	0,156	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
4.	VIII.D	0,150	0,156	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
5.	VIII.E	0,139	0,156	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
6.	VIII.F	0,149	0,159	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal
7.	VIII.G	0,121	0,156	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Data Normal

Berdasarkan Tabel di atas hasil uji normalitas yang diperoleh masing – masing kelas pada populasi dapat disimpulkan bahwa semua anggota populasi bernilai normal, $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, pada tingkat kepercayaan 95%. Untuk penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada (Lampiran II).

Uji Normalitas juga dilakukan dengan menggunakan SPSS. Hasil tersebut dapat dilihat di bawah ini.

**Tabel 3. 5 Hasil Analisis Uji Normalitas Populasi dengan SPSS
Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VIIIA	.094	31	.200*	.951	31	.171
VIIIB	.120	31	.200*	.966	31	.410
VIIIC	.129	31	.200*	.945	31	.116
VIIID	.145	31	.095	.911	31	.052
VIIIE	.103	31	.200*	.960	31	.291
VIIIF	.098	31	.200*	.976	31	.688
VIIIG	.122	31	.200*	.947	31	.133

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

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa pada uji *Kolmogorov Smirnov* , diperoleh seluruh kelas memiliki tingkat signifikan lebih besar dari 0,05, begitu juga uji *Shapiro-Wilk* mempunyai nilai signifikan lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti bahwa populasi berdistribusi normal.

c. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat suatu populasi memiliki variansi yang homogeny atau tidak. Uji ini dilakukan dengan uji *Bartlett*.

Adapun langkah-langkahnya menurut Sudjana adalah:(Sudjana 2019)

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

$$S_1 = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum xi)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{32(139640) - 4235364}{32(32-1)}} = 15,329$$

Dengan menggunakan rumus dan cara yang sama, dilakukan perhitungan untuk $s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6$, dan s_7 dari perhitungannya diperoleh nilai sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Tabel Uji Barlett

No	n	$n_i - 1$	S	S^2	$(n_i - 1)s^2$	$\log s^2$	$(n_i - 1) \log s^2$
1	32	31	15,329	234,98	7284,325	2,371	73,502
2	32	31	11,706	137,03	4247,944	2,137	66,241
3	32	31	13,545	183,47	5687,478	2,264	70,170
4	32	31	13,796	190,33	5900,218	2,280	70,665
5	32	31	11,878	141,09	4373,693	2,149	66,634
6	31	30	11,847	140,35	4210,542	2,147	64,417
7	32	31	13,968	195,11	6048,256	2,290	70,998
$\sum x$	223	216	92,069	1222,35	37752,46	15,638	482,627

2) Menghitung variansi gabungan dari semua populasi :

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{37752,46}{216} = 174,779$$

3) Menentukan harga satuan Barlett (B)

$$B = (\log S^2) \sum (n_i - 1) = \log 174,779 \times 216 = 484,37$$

4) Untuk uji Khi-kuadrat digunakan rumus :

$$x_{hitung}^2 = \ln 10 \{B - (\sum n_i - 1) \log S_i^2\} = 2,30(484,37 - 482,627) = 4,008$$

Gunakan tabel x^2 untuk $\alpha = 0,05$

$$\begin{aligned} x^2 &= x^2(1 - \alpha, k - 1) \\ &= x^2(1 - 0,05, 7 - 1) \\ &= x^2(0,95, 6) \\ &= 12,59. \end{aligned}$$

Kriteria pengujian:

- a) Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dengan kata lain variansi populasi bersifat homogen.
- b) Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Dengan kata lain variansi populasi bersifat tidak homogen.

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa variansi populasi bersifat homogen karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ ($4,008 < 12.59$) maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai variansi yang homogen pada taraf kepercayaan 95%. Untuk penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada (**Lampiran III**)

Uji homogenitas variansi populasi juga dilakukan pada SPSS. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 3.7 dibawah.

Tabel 3. 7 Tabel homogenitas Populasi dengan SPSS

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NILAI	Based on Mean	.910	6	216	.489
	Based on Median	.729	6	216	.627
	Based on Median and with adjusted df	.729	6	204.513	.627
	Based on trimmed mean	.912	6	216	.487

Berdasarkan tabel 3.7 terlihat bahwa nilai signifikan yaitu 0,489 sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, populasi nilai siswa mempunyai variansi yang homogen.

d. Melakukan uji kesamaan rata-rata

Uji kesamaan rata-rata populasi, digunakan untuk melihat populasi mempunyai kesamaan rata-rata atau tidak. Uji ini dilakukan dengan uji F dan SPSS. Hipotesis yang di uji yaitu:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7$$

H_1 : minimal ada satu μ_i yang berbeda.

Uji dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

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

$$JK(R) = \frac{(\sum x)^2}{\sum n}$$

Keterangan:

$\sum x$ = jumlah nilai keseluruhan populasi

$\sum n$ = banyak siswa keseluruhan

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$JK(R) = \frac{(\sum x)^2}{\sum n} = \frac{177049636}{223} = 793944,56$$

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

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

Keterangan:

$\sum x_i$ = jumlah kuadrta kelas ke – i

$\sum n_i$ = jumlah siswa kelas ke – i

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$JK(A) = \frac{(\sum x)^2}{n} - JK(R) = 795706,7 - 793944,56 = 1762,14.$$

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

$$JK(T) = \sum x^2 = \sum x^2 = 833462$$

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

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

Berdasarkan perhitungan di peroleh

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

$$JK(D) = 833462 - 793944,56 - 1762,14 = 37755,3$$

- 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:

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{k-1} = \frac{1762,14}{7-1} = 293,69$$

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

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\sum(n-1)} = \frac{37755,3}{216} = 174,79$$

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

$$F = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{293,69}{174,79} = 1,680$$

- 8) Menghitung F_{tabel}

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha),(k-1),(n_i-k)}$$

$$= F_{0,05(K-1, \sum(n_i-1))}$$

$$= F_{0,05(7-1, 216)}$$

$$= F_{0,05(6), 216} = 2,10$$

Kriteria pengujian :

- 1) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Artinya populasi mempunyai rata-rata yang sama .
- 2) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Artinya populasi mempunyai rata-rata yang tidak sama.

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,680 < 2,10$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima atau populasi mempunyai rata-rata yang sama. Melakukan uji kesamaan rata-rata juga bisa menggunakan teknik ANOVA satu arah dengan bantuan *Software* SPSS. Populasi mempunyai kesamaan rata-rata yang sama jika tingkat signifikan lebih besar dari 0,05. Seperti tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3. 8 Tabel ANOVA

NILAI	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1762.101	6	293.684	1.680	.127
Within Groups	37755.343	216	174.793		
Total	39517.444	222			

Berdasarkan tabel 3.8 terlihat bahwa nilai signifikan yaitu $0,127 > 0.05$. Sehingga dapat disimpulkan H_0 diterima artinya populasi mempunyai rata rata yang sama .Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada (**Lampiran IV**).

e. Menentukan sampel

Berdasarkan hasil uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata terhadap data nilai awal seluruh kelas VIII SMP Negeri 1 2×11 Enam Lingsung, diperoleh bahwa data dari masing-masing kelas berdistribusi normal, memiliki varians yang homogen, dan memiliki rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan. Selanjutnya, penentuan sampel dilakukan dengan teknik simple random sampling, yaitu dengan cara mengundi nama-nama kelas yang ada dalam populasi. Pengundian dilakukan dua kali tanpa pengembalian, sehingga terpilih kelas VIII-F sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-D sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan suatu objek, sifat, atribut ataupun nilai dari orang, atau kegiatan yang mempunyai bermacam-macam variasi antara satu dengan lainnya yang ditetapkan oleh peneliti dengan tujuan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan. (Purwanto 2019)

Menurut Sugiyono, variabel penelitian pada dasarnya adalah suatu hal yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono 2017).

1. Variabel Bebas (X)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (dependen). “Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lainnya” (Muhyi 2018).

Menurut Tritjahjo Danny Soesilo, variabel Independen (Variabel bebas) merupakan variabel yang dapat mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel dependen (terikat). (Surahman 2020) Sehingga, berdasarkan pengertian tersebut variabel bebas dalam penelitian ini adalah Model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) disertai video pembelajaran.

2. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. “Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas” (Muhyi 2018). Variabel terikat penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa.

E. Prosedur Penelitian

Secara umum prosedur penelitian dapat dibagi atas tiga bagian, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dipersiapkan segala sesuatu yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, yaitu:

- a. Melakukan observasi ke SMP N 1 2x11 Enam Lingsung.
- b. Merumuskan masalah yang akan diteliti.
- c. Mengajukan judul proposal ke Program Studi Tadris Matematika.
- d. Menyusun proposal penelitian dan melakukan seminar proposal.

- e. Melaksanakan seminar proposal penelitian pada tanggal 15 September 2025.
- f. Menetapkan jadwal penelitian.
- g. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen (VIII-F) dan kelas kontrol (VIII-D).
- h. Menyusun instrumen penelitian berupa modul ajar, Lembar Kerja Siswa (LKPD), video pembelajaran, kisi-kisi soal tes, soal tes, kunci jawaban, dan rubrik penskoran. Dapat dilihat pada (**Lampiran V,VI, VII, VIII, IX, X, XI**).
- i. Memvalidasi semua perangkat penelitian. Dapat dilihat pada (**Lampiran XII**).
- j. Menyelesaikan segala administrasi penelitian seperti surat penelitian dan lain-lain
- k. Melaksanakan uji coba tes.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, dilakukan proses belajar mengajar pada kelas eksperimen dan kontrol dengan materi yang sama tetapi dengan model proses pembelajaran yang berbeda. Kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) dan kelas kontrol dengan model pembelajaran ekspositori.

**Tabel 3. 9 Langkah-langkah Pelaksanaan Pembelajaran kelas eksperimen
(Team Assisted Individualization disertai video pembelajaran)**

Langkah-langkah	Kegiatan pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan			
Orientasi	1. Guru melakukan pembukaan dengan mengucapkan salam serta berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai. 2. Guru mengarahkan siswa memeriksa kebersihan di sekitar tempat duduknya. 3. Guru memeriksa kehadiran siswa.	1. Siswa menjawab salam dan membaca doa bersama yang dipimpin oleh ketua kelas. 2. Siswa memeriksa kebersihan disekitar tempat duduknya. 3. Siswa mendengarkan dan menjawab ketika namanya disebut oleh guru.	10 menit
Apersepsi	Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan siswa sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari.	Siswa mencoba mengingat kembali materi sebelumnya.	
Motivasi	1. Guru memberikan informasi tentang materi yang akan dipelajari serta manfaat mempelajari materi tersebut. 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran ketika pertemuan berlangsung. 3. Guru memberikan informasi tentang	1. Siswa mendegarkan informasi tentang manfaat tentang mempelajari materi tersebut. 2. Siswa mendengarkan informasi tentang tujuan pembelajaran yang akan dipelajari.	

Langkah-langkah	Kegiatan pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	pembelajaran menggunakan model pembelajaran TAI disertai video pembelajaran.	3. Siswa mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru tentang pembelajaran yang menggunakan model TAI disertai video pembelajaran	
Kegiatan Inti			
Tahap 1: <i>Placement Test</i>	Pemberian tes penempatan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan hasilnya dipakai sebagai acuan untuk pengelompokan secara heterogen. Tahap ini dilakukan dipertemuan sebelumnya.		
Tahap 2: <i>Team</i>	1. Guru membentuk kelompok secara heterogen yang terdiri dari 5 siswa, sehingga terbentuk 6 kelompok. 2. Guru mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompok yang sudah dibentuk oleh guru.	1. Siswa dibentuk secara heterogen yang terdiri dari 5 siswa. 2. Siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk guru.	5 menit
Tahap 3: <i>Teaching Group</i>	1. Guru memberikan materi secara singkat kepada siswa dengan menayangkan video pembelajaran. 2. Guru membagikan LKPD kepada siswa	1. Siswa memperhatikan materi yang disajikan guru melalui video pembelajaran. 2. Siswa menerima LKPD yang telah diberikan oleh guru.	15 menit

Langkah-langkah	Kegiatan pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Tahap 4: <i>Team Creative</i>	1. Guru memberikan arahan kepada siswa untuk membaca dan memahami permasalahan 1 dan 2 sehingga siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanya pada permasalahan tersebut. 2. Guru memberi persepsi kepada siswa bahwa keberhasilan setiap siswa (individu) ditentukan oleh keberhasilan kelompoknya.	1. Siswa menerima arahan yang diberikan oleh guru yaitu membaca serta memahami permasalahan 1 dan 2 sehingga mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya pada permasalahan tersebut. 2. Siswa menerima persepsi dari guru bahwa keberhasilan setiap siswa (individu) ditentukan oleh keberhasilan kelompoknya.	15 menit
Tahap 5: <i>Team Study</i>	1. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman satu kelompoknya untuk menyelesaikan permasalahan 1 dan 2 yang terdapat pada LKPD. 2. Guru membantu siswa yang mengalami kesulitan.	1. Siswa berdiskusi dengan teman satu kelompoknya untuk menyelesaikan masalah 1 dan 2 yang ada pada LKPD. 2. Siswa yang mengalami kesulitan dibantu oleh guru.	15 menit
Tahap 6: <i>Whole class unit</i>	1. Guru meminta perwakilan kelompok memaparkan hasil	1. Siswa memaparkan hasil kerja	10 menit

Langkah-langkah	Kegiatan pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	kerja kelompoknya dan kelompok lain menanggapi. 2. Guru menayangkan kembali video pembelajaran yang berisi tentang kesimpulan permasalahan yang ada di LKPD.	kelompoknya di depan kelas. 2. Siswa mendengarkan dan memperhatikan video pembelajaran yang berisikan tentang kesimpulan dari permasalahan yang ada di LKPD.	
Tahap 7: <i>Fact test</i>	Guru memberikan tes kecil secara individu untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap materi yang telah dipelajari. Hasil tes tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan skor dan penghargaan kelompok	Siswa mengerjakan tes kecil secara individu berdasarkan materi yang telah dipelajari sebelumnya. Siswa menjawab soal secara mandiri untuk menunjukkan tingkat penguasaan materi, dan hasil tes tersebut digunakan sebagai dasar penentuan skor individu dan penghargaan kelompok	10 menit
Tahap 8: <i>Team score and team recognition</i>	Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berhasil sesuai dengan hasil kerja kelompok.	Siswa menerima penghargaan kelompok yang berhasil sesuai dengan hasil kerja kelompok.	5 menit
Penutup			
	1. Guru bersama-sama siswa menyimpulkan	1. Siswa beserta guru menyimpulkan	10 menit

Langkah-langkah	Kegiatan pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	materi yang sedang dipelajari. 2. Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran 3. Guru menginformasikan rancana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya. 4. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam.	materi yang sedang dipelajari. 2. Siswa merasa termotivasi dengan umpan balik dari guru. 3. Siswa mendengarkan informasi dari guru tentang pertemuan selanjutnya. 4. Siswa mengucapkan hamdalah dan menjawab salam.	

Dari tabel 3.9 dapat kita lihat langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) disertai video pembelajaran.

Tabel 3. 10 Langkah-langkah Pelaksanaan Pembelajaran kelas kontrol (Pembelajaran Ekspositori)

Langkah-langkah	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
Pendahuluan	1. Guru menyapa siswa dengan salam 2. Guru meminta siswa untuk berdoa terlebih dahulu. 3. Guru mengecek kehadiran siswa 4. Guru mengarahkan	1. Siswa menjawab salam dari siswa 2. salah seorang siswa memimpin doa dan siswa yang lain ikut berdoa. 3. siswa yang	10 menit

Langkah-langkah	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
	siswa menyiapkan perlengkapan untuk belajar 5. Guru membagi 4-5 siswa secara heterogen ke dalam beberapa kelompok.	namanya tersebut mengangkat tangan dan bilang hadir. 4. Siswa menyiapkan perlengkapan belajarnya. 5. Siswa dibagi kedalam beberapa kelompok.	
Kegiatan inti	Persiapan 1. Guru membuka pelajaran dan memotivasi siswa serta mengaitkan materi dengan pengetahuan sebelumnya. 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Penyajian Guru menjelaskan materi secara runtut dan jelas tentang materi yang akan dipelajari disertai video pembelajaran. Menghubungkan Guru mengaitkan	Persiapan 1. Siswa mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru serta mengingat kembali materi sebelumnya. 2. Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran. Penyajian Siswa mendengarkan materi yang dijelaskan oleh guru serta mencatat apa yang telah dijelaskan oleh guru. Menghubungkan Siswa	60 menit

Langkah-langkah	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
	materi dengan kehidupan sehari-hari. Penerapan 1. Guru membagikan LKPD kepada siswa. 2. Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan LKPD secara berkelompok. Menyimpulkan Guru meminta perwakilan kelompok memaparkan hasil kerja kelompoknya dan kelompok lain menanggapi.	mendengarkan dan memberikan contoh lain dari pengalaman mereka. Penerapan 1. Siswa mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru. 2. Siswa mengerjakan LKPD bersama kelompoknya. Menyimpulkan Siswa memaparkan hasil kerja kelompoknya di depan kelas dan ditanggapi kelompok lain.	
Penutup	1. Guru memberikan kesimpulan tentang apa yang telah dipelajari. 2. Guru memberikan informasi untuk mempelajari	1. Siswa menerima kesimpulan tentang apa yang telah dipelajari. 2. Siswa menerima informasi untuk mempelajari materi selanjutnya. 3. Siswa mengucapkan	10 menit

Langkah-langkah	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
	materi selanjutnya. 3. Guru mengakhiri dengan mengucapkan kalimat syukur dan berdoa semoga apa yang telah dipelajari dapat dipahami dengan baik dan bermanfaat.	kalimat syukur dan berdoa semoga apa yang telah dipelajari dapat dipahami dan bermanfaat.	

Dari tabel 3.10 dapat kita lihat langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran ekspositori.

3. Tahap penyelesaian

- Memberikan tes akhir pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol
- Mengolah data yang diperoleh
- Menarik kesimpulan dari hasil analisis dan hasil penelitian yang diperoleh
- Menulis hasil penelitian

F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan langkah krusial dalam proses penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk memperoleh data. Tanpa memahami teknik-teknik pengumpulan data yang relevan,

peneliti akan kesulitan dalam memperoleh data yang dapat memenuhi standar kualitas data yang diterapkan. (Sugiyono 2017) Pengumpulan data pada hasil akhir tes kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan tes essay yang berjumlah 5 soal. Siswa menjawab soal pada lembar jawaban yang telah disediakan, setelah siswa menyelesaikan tes maka lembar jawaban dikumpulkan.

2. Instrumen Pengumpulan data

Alat bantu dalam mengumpulkan data adalah instrumen penelitian yang sangat penting. Kualitas instrumen penelitian akan mempengaruhi kualitas data yang terkumpul. Dalam hal ini, tes kemampuan komunikasi matematis siswa dalam bentuk esai digunakan sebagai alat pengumpulan data. Tes ini bertujuan untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa.

Data dalam studi dapat dihasilkan melalui pengujian yang dilakukan pada kelompok sampel. Untuk memastikan keakuratan pengujian, maka diperlukan uji coba dan analisis soal terlebih dahulu untuk menilai validitas, reliabilitas, serta kesulitan dan perbedaan daya dari setiap soal. Analisis soal dilakukan untuk mengidentifikasi soal-soal yang baik, kurang baik, dan buruk, sehingga dapat ditemukan kelemahan dari setiap soal dan petunjuk untuk melakukan perbaikan.

Dari kutipan tersebut, dapat disimpulkan bahwa suatu soal perlu dianalisis untuk menentukan kualitasnya. Analisis dilakukan dengan memberikan tes yang sesuai dengan materi pelajaran yang telah diajarkan

selama periode perlakuan dan dilakukan setelah penelitian selesai. Instrumen yang digunakan berupa butir soal tertulis dalam bentuk esai untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

Dalam menyusun dan melaksanakan tes, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Membuat kisi-kisi soal tes

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

Kisi-kisi soal tes ini terdiri dari lima pertanyaan tertulis yang seluruhnya terkait dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. Semua pertanyaan tersebut berbentuk uraian dan terkait dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu:

- 1) Menginterpretasi ide matematis
- 2) Merepresentasi situasi masalah
- 3) Menyatakan hasil pemecahan masalah
- 4) Menarik kesimpulan.

Tabel 3. 11 Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi

Indikator Komunikasi Matematis	Indikator Soal	Aspek Kognitif			No. Soal
		C1	C2	C3	
Menginterpretasikan ide matematis, merepresentasikan situasi	Menentukan nilai rata-rata dari suatu			√	1

Indikator Komunikasi Matematis	Indikator Soal	Aspek Kognitif			No. Soal
		C1	C2	C3	
masalah, menyatakan hasil pemecahan masalah dan menarik kesimpulan.	data tunggal yang disajikan.				
Menginterpretasikan ide matematis, merepresentasikan situasi masalah, menyatakan hasil pemecahan masalah dan menarik kesimpulan.	Menentukan nilai median dari suatu data tunggal yang disajikan dalam tabel.			√	2
Menginterpretasikan ide matematis, merepresentasikan situasi masalah, menyatakan hasil pemecahan masalah dan menarik kesimpulan.	Menghitung nilai modus dari suatu data tunggal yang disajikan.		√		3
Menginterpretasikan ide matematis, merepresentasikan situasi masalah, menyatakan hasil pemecahan masalah dan menarik kesimpulan.	Menentukan kuartil bawah (Q_1) dan kuartil atas (Q_3) dari suatu data tunggal yang disajikan.			√	4
Menginterpretasikan ide matematis, merepresentasikan situasi masalah, menyatakan hasil pemecahan masalah dan menarik kesimpulan	Menentukan jangkauan dari suatu data yang disajikan			√	5

Soal tes kemampuan komunikasi matematis pada penelitian ini disusun hanya sampai pada ranah kognitif C2 (memahami) dan C3 (mengaplikasikan). Hal ini karena kemampuan komunikasi matematis lebih menekankan pada kemampuan siswa dalam memahami, menginterpretasikan, merepresentasikan, serta mengungkapkan ide matematika secara lisan maupun tulisan. Lubis, Meiliasari, dan Rahayu (2023) menyatakan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis meliputi menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika, menghubungkan objek atau gambar ke dalam ide matematika, serta menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika. Indikator-indikator tersebut lebih dominan berada pada kemampuan memahami dan menerapkan konsep. Kisi-kisi soal tes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada **(Lampiran VIII)**

b. Membuat soal tes sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat

Penyusunan soal berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun dan sesuai dengan indikator yang berkaitan dengan materi yang diajarkan yaitu statistika sebanyak lima soal tes beserta kunci jawaban nya. Soal tes dan kunci jawaban tes akhir dapat dilihat pada **(Lampiran IX dan X)**.

c. Menetapkan rubrik penskoran

Adapun penentuan kriteria penskoran/penilaian tes dalam penelitian ini adalah pedoman penskoran kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel 3.12 berikut:

Tabel 3. 12 Rubrik Penskoran Soal Tes Kemampuan Komunikasi

No.	Indikator	Penilaian	Skor
1.	Menginterpretasikan ide matematis	Jawaban kosong	0
		Siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, namun jawabannya salah.	1
		Siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, namun kurang tepat dan banyak kekurangan.	2
		Siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan benar dan tepat, namun kurang lengkap.	3
		Siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan benar, tepat, dan lengkap.	4
2.	Merepresentasikan situasi masalah	Jawaban kosong.	0
		Siswa mampu menggambarkan situasi masalah untuk memperoleh jawaban dari persoalan, namun jawaban salah.	1
		Siswa mampu menggambarkan situasi masalah untuk memperoleh jawaban dari	2

No.	Indikator	Penilaian	Skor
		persoalan, namun jawaban kurang tepat.	
		Siswa mampu menggambarkan situasi masalah untuk memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar dan tepat, namun kurang lengkap.	3
		Siswa mampu menggambarkan situasi masalah untuk memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar, tepat dan lengkap.	4
3.	Menyatakan hasil pemecahan masalah	Jawaban kosong	0
		Siswa mampu menyatakan hasil pemecahan masalah untuk memperoleh jawaban dari persoalan, namun jawaban salah.	1
		Siswa mampu menyatakan hasil pemecahan masalah untuk memperoleh jawaban dari persoalan, namun jawaban kurang tepat.	2
		Siswa mampu menyatakan hasil pemecahan masalah untuk memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar dan tepat, namun kurang lengkap.	3
		Siswa mampu menyatakan hasil pemecahan masalah untuk	4

No.	Indikator	Penilaian	Skor
		memperoleh jawaban dari persoalan dengan benar, tepat dan lengkap.	
4.	Menarik kesimpulan	Jawaban kosong.	0
		Siswa mampu menarik kesimpulan dari pertanyaan namun jawaban salah.	1
		Siswa mampu menarik kesimpulan dari pertanyaan namun jawaban kurang tepat.	2
		Siswa mampu menarik kesimpulan dari pertanyaan dengan benar dan tepat, namun kurang lengkap.	3
		Siswa mampu menarik kesimpulan dari pertanyaan dengan benar, tepat dan lengkap.	4

Sumber: Ansari 2012

d. Validitas soal

Salah satu tanda tes yang berkualitas adalah kemampuan tes untuk mengukur apa yang seharusnya diukur, yang dikenal sebagai validitas. Validitas isi adalah jenis validitas yang digunakan untuk menentukan apakah sebuah tes dapat mengukur tujuan tertentu dengan tepat dan sejalan dengan isi atau materi pelajaran yang diajarkan. Artinya, tes tersebut harus mencakup semua materi pelajaran secara menyeluruh.

Angket nantinya akan dijadikan sebagai instrumen untuk melihat kevalidan dari soal berdasarkan validasi dari ahli. Data hasil angket akan dianalisis menggunakan skala *likert* 1- 4 seperti: Skor 1 (sangat buruk), skor 2 (buruk), skor 3 (baik), dan skor 4 (sangat baik). Dari hasil lembar validasi yang diisi oleh validator maka akan didapatkan kategori validasi. Menurut (Akbar, 2019) cara menganalisis hasil uji validitas yang berupa skor adalah menghitung keseluruhan skor tiap-tiap ahli kemudian dikategorikan dengan rumus sebagai berikut:

$$NV = \frac{Tse}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NV : Nilai validitas

Tse : Jumlah skor per item/ total skor empiris yang di hasilkan

SM : Skor maksimum yang di harapkan

Keseluruhan skor tiap-tiap ahli kemudian digabungkan dan dirata-rata sehingga akan menjadi hasil akhir skor uji validitas. Selanjutnya hasil analisis gabungan kemudian dicocokkan dengan tabel kategori validitas menurut purwanto (2018) sebagai berikut:

Tabel 3. 13 Kriteria Validasi Instrumen

Kriteria Nilai (%)	Kategori
$85 < NV \leq 100$	Sangat Valid
$70 < NV \leq 85$	Valid
$50 < NV \leq 70$	Kurang Valid
$0 \leq NV \leq 50$	Tidak Valid

Sumber: Purwanto, 2018

Soal tes kemampuan komunikasi matematis divalidasi oleh ahli (validator). Validator dalam hal ini terdiri dari dua orang dosen matematika (Andi Susanto, S.Si., M.Sc dan Nita Putri Utami, M.Pd) dan satu orang guru matematika SMP N 1 2x11 Enam Lingkung (Venni Indra Yeni, M.Pd). Berikut saran yang telah diberikan oleh validator dapat dilihat pada 3.14

Tabel 3. 14 Nama dan Saran Validator

No	Nama Validator	Jabatan	Saran	Nilai Validitas
1.	Andi Susanto, S.Si.,M.Sc	Pembimbing I/Validator I	"Buatkan soal nya lebih kontekstual"	91,6%
2.	Nita Putri Utami, M.Pd	Pembimbing II/Validator II	"Soal disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis"	91,6%
3.	Venni Indra Yeni, M.Pd	Guru Matematika SMP N 1 2x11 Enam	"Ganti soal dengan data tunggal"	75%

No	Nama Validator	Jabatan	Saran	Nilai Validitas
		Lingkung/ Validator III		
Nilai Total Validitas				86,11%

Setelah melakukan konsultasi dengan beberapa kali perbaikan dan bimbingan, soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa dinilai oleh validator. Kemudian memperoleh nilai 86,11% dengan kategori sangat valid. Beberapa validator mengatakan instrumen dapat digunakan dengan revisi kecil. Berdasarkan validasi ahli soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa ini sudah bisa digunakan. Selanjutnya dilakukan uji coba soal tes bukan pada sampel penelitian.

e. Melakukan Uji Coba Soal Tes

Hasil dari suatu penelitian akan dapat dipercaya apabila data yang akurat atau sudah memiliki indeks kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas yang tinggi. Agar soal yang telah disusun memiliki kriteria soal yang baik maka soal tersebut perlu diuji cobakan terlebih dahulu dikelas lain.

Pelaksanaan uji coba soal tes kemampuan komunikasi matematis dilakukan di kelas VIII-A SMP N 1 2x11 Enam Lingkung pada hari Senin, 18 Mei 2026 yang diikuti sebanyak 30 orang. Hasil uji coba tes

kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada (**Lampiran XVI**).

f. Analisis Item/Butir soal

Melakukan evaluasi butir soal merupakan suatu cara untuk mengevaluasi apakah sebuah soal yang disusun memiliki kualitas yang baik atau tidak. Kualitas sebuah soal dapat dilihat dari kemampuannya dalam membedakan antara siswa yang pandai dan kurang pandai. Dengan melakukan analisis terhadap sebuah soal, dapat ditemukan informasi tentang kelemahan sebuah soal dan memberikan petunjuk untuk melakukan perbaikan.

Dalam melakukan analisis butir soal, komponen yang perlu diperhatikan adalah tingkat kesukaran, daya pembeda, serta reliabilitas tes.

1) Indeks Kesukaran Tes

Tingkat kesukaran soal adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan apakah suatu soal termasuk ke dalam kategori mudah, sedang atau sukar. Menurut Prawironegoro (1985:14) untuk menentukan tingkat kesukaran soal bentuk uraian digunakan rumus berikut:

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

Keterangan :

I_k = Indeks Kesukaran

D_t = Jumlah skor kelompok tinggi

D_r = Jumlah skor kelompok rendah

m = Skor setiap soal jika benar

$n = 27\% \times N$

N = Jumlah siswa

Tabel 3. 15 Klasifikasi Indeks Kesukaran

No	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	$I_k < 30\%$	Soal dinyatakan sulit
2	$31\% \leq I_k < 70\%$	Soal dinyatakan sedang
3	$I_k \geq 71\%$	Soal dinyatakan mudah

(Sumber: Arikunto, 2019)

$$N = 30$$

$$n = 27\% \times 30 = 8,1 = 8$$

$$D_t = 100$$

$$D_r = 65$$

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

$$= \frac{165}{256} \times 100\%$$

$$= 64\%$$

Diperoleh $i_k = 64\%$ untuk soal nomor 1, maka dapat disimpulkan Tingkat kesukarannya adalah sedang. Untuk soal no 2 sampai 5 digunakan rumus yang sama. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Hasil Analisis Indeks Kesukaran Soal Uji Coba

Nomor soal	$i_k(\%)$	Keterangan
1	64%	Sedang
2	58%	Sedang
3	54%	Sedang
4	54%	Sedang
5	65%	Sedang

Berdasarkan tabel 3.16 diperoleh bahwa soal nomor 2, 3, 4 dan 5 merupakan soal dengan kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesukaran soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar bagi siswa sehingga sesuai digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Perhitungan analisis indeks kesukaran soal selengkapnya dapat dilihat pada (**Lampiran XVII**).

2) Daya Pembeda Soal

.Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Indeks pembeda soal merupakan angka yang menunjukkan perbedaan tingkat kemampuan soal menurut Prawironegoro (1985: 10-12).

- a) Data diurut dari nilai tertinggi sampai nilai terendah
- b) Untuk pembagian kelompok tinggi dan kelompok rendah, ambil 27% dari kelompok yang mendapat nilai tertinggi dan 27% dari kelompok yang mendapat nilai terendah dengan rumus:

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

Keterangan:

N = Jumlah siswa pengikut tes

n_t = banyak siswa kelompok skor tinggi

n_r = banyak siswa kelompok skor rendah

- c) Hitung *degress of freedom (df)* atau derajat kebebasan untuk menentukan indeks pembeda soal tersebut berarti (signifikan) atau tidak, dengan rumus:

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

Keterangan:

df = Derajat kebebasan

nt = banyak siswa kelompok skor tinggi

nr = banyak siswa kelompok skor rendah

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 = Indek pembeda soal

M_t = banyak siswa kelompok skor tinggi

M_r = banyak siswa kelompok skor rendah

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

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

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

N = banyak peserta tes

Suatu soal mempunyai daya pembeda berarti (*signifikan*)

jika $l_p \text{ hitung} \geq l_p \text{ tabel}$. Tabel yang digunakan adalah tabel *critical ratio determinan signifikan of statistic*, pada df yang telah ditentukan yaitu $df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$ dimana $n_r = n_t$

Berdasarkan hasil perhitungan, untuk soal nomor 1 diperoleh:

$$N = 30$$

$$n = 27\% \times 30 = 8,1 = 8$$

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

$$= (8 - 1) + (8 - 1)$$

$$= 7 + 7 = 14$$

$$M_t = \frac{100}{8} = 12,50$$

$$M_r = \frac{65}{8} = 8,12$$

$$l_{p\text{hitung}} = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum X_t^2 + \sum X_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{12,50 - 8,12}{\sqrt{\frac{58,50 + 65,56}{8(8-1)}}} = \frac{4,38}{\sqrt{2,215}} = 2,942$$

Pada $df = 14$ dengan taraf nyata 0,05 diperoleh $l_{p\text{tabel}} = 1,761$, sedangkan $l_{p\text{hitung}} = 2,942$, karena $l_{p\text{hitung}} > l_{p\text{tabel}}$, maka soal nomor 1 signifikan. Soal 2 sampai 5 digunakan rumus yang sama. Hasil perhitungan daya pembeda soal uji coba dapat dilihat pada tabel 3.17.

Tabel 3. 17 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

Nomor soal	$l_{p\text{hitung}}$	$l_{p\text{tabel}}$	Keterangan
1	2,942	1,761	Signifikan
2	6,543	1,761	Signifikan
3	8,044	1,761	Signifikan
4	6,241	1,761	Signifikan
5	9,679	1,761	Signifikan

Berdasarkan tabel 3.17 diperoleh $l_{p\text{hitung}}$ setiap soal selalu lebih besar dari $l_{p\text{tabel}}$. Dapat disimpulkan bahwa semua soal tes

memiliki daya pembeda yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa daya pembeda setiap butir soal signifikan artinya setiap butir soal mampu membedakan siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis rendah. Perhitungan daya pembeda untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada (**Lampiran XVIII**)

3) Reliabilitas tes

Reliabilitas tes adalah suatu ukuran tes tersebut dapat dipercaya. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. (Suharsimi 2019) Reliabilitas ini dihitung dengan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu:

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

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas yang dicari

n : banyaknya butir soal

$\sum_{i=1}^n \sigma_i^2$: jumlah varian skor soal

σ_t^2 : varians skor total

Dengan rumus varians total: (Arikunto Suharsimi 2016)

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

σ_t^2 : varians skor total

N : banyaknya siswa

$\sum_{i=1}^n X^2$: jumlah kuadrat skor total setiap butir soal

$\sum_{i=1}^n X$: jumlah skor total setiap butir soal

Dengan kriteria harga r adalah

Tabel 3. 18 Kriteria Reliabilitas

Harga r	Keterangan
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	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, 2019)

Berdasarkan perhitungan soal nomor 1 diperoleh:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n} = \frac{3235 - \frac{(301)^2}{30}}{30} = 7,17$$

Untuk perhitungan soal nomor 2 sampai 5 menggunakan rumus yang sama. Hasil perhitungan variansi soal dapat dilihat pada tabel 3.19 berikut:

Tabel 3. 18 Hasil Variansi Skor Setiap Soal

Nomor Soal	σ_t^2
1	7,17
2	11,38
3	7,84
4	13,84
5	17,68

Sedangkan untuk perhitungan reabilitas tes dipakai rumus

Alpha, sehingga diperoleh:

$$\sigma_r^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n} = \frac{76795 - \frac{(1459)^2}{30}}{30} = \frac{76795 - 70956,03}{30} = 194,632$$

Maka, nilai reabilitas:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_r^2} \right] = \left[\frac{5}{5-1} \right] \left[1 - \frac{57,90}{194,632} \right] = 0,87$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan untuk $n = 30$ harga r_{hitung} yang diperoleh $r_{11} = 0,87$ yang mana berada pada interval $0,80 < r_{11} \leq 1,00$, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal uji coba tes tersebut memiliki reabilitas sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen atau soal uji coba memiliki tingkat konsistensi yang sangat baik, sehingga hasil pengukuran yang diperoleh dapat dipercaya dan cenderung memberikan hasil yang stabil apabila digunakan pada kondisi yang sama. Dengan demikian, instrumen penelitian tersebut layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian. Perhitungan reabilitas soal uji coba dapat dilihat pada (Lampiran XIX)

4) Klasifikasi Soal

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda dan indeks kesukaran soal uji coba dapat ditentukan soal mana yang akan dipakai, diperbaiki atau dibuang. Berikut klasifikasi soal yaitu: (Suharsimi 2019).

Tabel 3. 20 Kriteria Klasifikasi Soal

l_p	l_k	Klasifikasi
Signifikan	$0\% < l_k < 100\%$	Soal dipakai
Signifikan	0% atau 100%	Soal diperbaiki
Tidak signifikan	$0\% < l_k < 100\%$	
Tidak signifikan	$l_k = 0\%$ atau $lk = 100\%$	Soal diganti

Sumber: Prawironegoro(2005)

Adapun hasil analisis soal uji coba dapat dilihat pada tabel 3.21

Tabel 3. 21 Hasil analisis klaasifikasi soal

No soal	$l_{p_{hitung}}$	Keterangan	$I_k\%$	Keterangan	Klasifikasi
1	2,942	Signifikan	64%	Sedang	Dipakai
2	6,543	Signifikan	58%	Sedang	Dipakai
3	8,044	Signifikan	54%	Sedang	Dipakai
4	6,241	Signifikan	54%	Sedang	Dipakai
5	9,679	Signifikan	65%	Sedang	Dipakai

Berdasarkan tabel 3.21 terlihat bahwa seluruh soal berada pada kriteria pakai , artinya soal tersebut bisa atau layak untuk digunakan sebagai soal tes. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada (Lampiran XX)

5) Pelaksanaan Tes

Setelah melaksanakan proses pembelajaran dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* disertai video pembelajaran dan model pembelajaran ekspositori, maka dilakukan tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa pada tanggal 19 Mei 2026 di kelas VIII-F (Eksperimen) dan 20 Mei 2026 dikelas VIII-D (Kontrol).

G. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang akan digunakan oleh peneliti pada penelitian ini yaitu :

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak, adapun cara interpretasi P-value yaitu berdistribusi normal, jika P-value yang diperoleh lebih besar dari taraf nyata yang telah dilakukan pengujian dengan menggunakan SPSS yaitu dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* Menurut Syafriandi data berdistribusi normal, jika P-value yang diperoleh lebih besar dari taraf nyata (α) = 0,05 dan tidak normal jika sebaliknya.

2. Uji Homogenitas Variansi

Uji homogenitas variansi bertujuan untuk melihat apakah kedua kelompok mempunyai variansi homogen atau tidak. Langkah-langkah yang dilakukan dengan uji F sebagai berikut :

- a. Mencari variansi masing-masing data kemudian dihitung harga F dengan rumus:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan :

F = variansi kelompok

S_1^2 = variansi kelas eksperimen

S_2^2 = variansi kelas kontrol

- b. Jika F sudah didapatkan maka dibandingkan F tersebut dengan harga

F_{tabel} dengan taraf nyata (α) = 0.05

Hipotesis yang diajukan :

H_0 = sampel mempunyai variansi yang lebih kurang atau sama

H_1 = sampel mempunyai variansi yang lebih besar

Kriteria pengujian H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti sampel mempunyai variansi yang sama dan berarti data berdistribusi homogen, begitu juga sebaliknya.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualization (TAI)* disertai video pembelajaran lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran ekspositori pada siswa kelas VIII SMP N 1 2x11 Enam Lingkung, dengan hipotesis yang akan di uji adalah:

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran TAI disertai video pembelajaran tidak lebih tinggi dari pada komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran ekspositori di kelas VIII SMP N 1 2x11 Enam Lingkung.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran *TAI (Team Asisted Individualization)* disertai video pembelajaran lebih tinggi dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran ekspositori VIII SMP N 1 2x11 Enam Lingkung.

Menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak, maka digunakan uji-t

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana:

$\bar{x}_1$ = nilai rata-rata kelompok eksperimen

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

S_1^2 = simpangan baku kelas eksperimen

S_2^2 = simpangan baku kelas kontrol

n_1 = banya siswa kelas eksperimen

n_2 = banyak siswa kelas kontrol

Formulasi statistik hipotesis yang akan di uji 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 komunikasi matematis kelas eksperimen

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

Hipotesis kemampuan komunikasi matematis yang diajukan ialah:

- a. $H_0: \bar{x}_1 \leq \bar{x}_2$, rata-rata hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) disertai video pembelajaran lebih rendah/sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran ekspositori di

kelas VIII SMP N 2x11 Enam Lingkung tahun pelajaran 2025/2026.

- b. $H_1: \bar{x}_1 > \bar{x}_2$, rata-rata hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) disertai video pembelajaran lebih tinggi kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran ekspositori di kelas VIII SMP N 2x11 Enam Lingkung tahun pelajaran 2025/2026.

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

- a. H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dapat dilihat pada daftar distribusi dengan derajat kebebasan $df = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$.
- b. H_0 ditolak a jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dapat dilihat pada daftar distribusi dengan derajat kebebasan $df = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$.

UIN IMAM BONJOL
PADANG