

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

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

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *quasy experiment* atau penelitian eksperimen semu. Menurut Sumardi Suryabrata mengatakan bahwa penelitian eksperimen semu secara khas mengenai keadaan praktis, yang di dalamnya adalah tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali beberapa dari variabel tersebut (Sumadi, 2014). Rancangan penelitian yang digunakan adalah *randomized control group only design*. Pada sekelompok subjek yang diambil dari populasi tertentu dikelompokkan secara acak menjadi tiga kelompok, yaitu dua kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Rancangan penelitian ini dideskripsikan pada tabel berikut:

Tabel 3.1
Rancangan Penelitian

Kelas	Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Tes Akhir(<i>Post Test</i>)
Eksperimen I	X_1	T
Eksperimen II	X_2	T
Kontrol	Y	T

Keterangan:

X_1 = Pembelajaran dengan model *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR).

X_2 = Pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK).

Y = Pembelajaran ekspositori.

T = Tes akhir yang akan diberikan pada kelas eksperimen I, kelas eksperimen II dan kelas kontrol pada akhir penelitian.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 4 Batang Anai, Kasang, Kec. Batang Anai, Kab. Padang Pariaman, Sumatera Barat 25586. Waktu penelitian dari bulan November sampai Desember tahun ajaran 2024/2025.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Sugiyono populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu

yang ditetapkan untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2
Jumlah Peserta Didik Kelas Kelas IX Di SMPN 4 Batang Anai
Tahun Ajaran 2024/2025

No	Kelas	Jumlah peserta didik
1.	IX.A	27
2.	IX.B	26
3.	IX.C	27
4.	IX.D	27
Jumlah		107

Sumber: Tata Usaha SMPN 4 Batang Anai.

2. Sampel

Sampel adalah bagian yang diambil dari populasi dengan menggunakan cara-cara tertentu. Arikunto mengemukakan sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2021). Sampel yang dipilih dalam penelitian haruslah representatif yang menggambarkan keseluruhan karakteristik dari suatu populasi. Sudjana menyatakan bahwa sampel penelitian adalah sebagian populasi yang memiliki sifat dan karakter yang sama sehingga betul-betul mewakili populasinya (Sudjana, 1996).

Sampel diambil dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengumpulkan nilai PH 1 matematika seluruh peserta didik kelas IX di SMPN 4 Batang Anai Tahun Ajaran 2024/2025.

b. Melakukan uji normalitas.

Uji normalitas populasi bertujuan untuk mengetahui data yang diambil berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi dapat dilakukan dengan uji *Liliefors* dengan kriteria pengujian berikut :

H_0 = populasi berdistribusi normal

H_1 = populasi tidak berdistribusi normal

Jika $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima .

Langkah-langkah uji *Liliefors* menurut Sudjana adalah sebagai berikut:

- 1) Menyusun skor hasil belajar peserta didik dalam bentuk tabel, dengan urutan skor dimulai dari yang terendah hingga yang tertinggi.
 - a) Kelas IX.A adalah $X_1 = 25, X_2 = 31, \dots, X_{27} = 90$.
 - b) Kelas IX.B adalah $X_1 = 15, X_2 = 20, \dots, X_{26} = 95$.
 - c) Kelas IX.C adalah $X_1 = 20, X_2 = 25, \dots, X_{27} = 92$.
 - d) Kelas IX.D adalah $X_1 = 40, X_2 = 43, \dots, X_{27} = 93$.
- 2) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.

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

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1540}{27} = 57,03$$

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

$$= \sqrt{\frac{27(97828) - 2371600}{27(27-1)}} = \sqrt{384,267} = 19,602$$

Keterangan:

S_i = simpangan baku kelas ke-i

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

x_i = skor y ang diperoleh peserta didik ke-i

n = jumlah peserta didik

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

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

Diperoleh :

$$Z_1 = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{25 - 57,03}{19,602} = -1,6343$$

Keterangan:

S = simpangan baku

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

x_i = skor yang diperoleh peserta didik

- 4) Dengan menggunakan tabel distribusi normal baku, dihitung peluang

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

Tabel 3.3

Tabel z

z	0,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
-1,6			0,0516					

Sumber: (Walpole, 1992)

- 5) Menghitung harga $S(z)$ yaitu proposisi skor baku yang lebih kecil atau sama dengan Z_i dengan rumus:

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

$$\text{Diperoleh } S(z_1) = \frac{1}{27} = 0,0370$$

Keterangan:

$S(Z_i)$ = frekuensi komulatif relatif dari masing-masing z .

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

$$\text{Diperoleh } |(Z_1) - S(Z_1)| = |0,0511 - 0,0370| = 0,0141$$

Keterangan:

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

$S(Z_i)$ = nilai S yang diperoleh sesuai dengan rumus di atas.

- 7) Harga mutlak terbesar dinyatakan dengan L_0 , bandingkan L_0 dengan nilai kritis L_{tabel} pada taraf nyata ($\alpha = 0,05$)

$$\text{Diperoleh } L_0 = 0,1268, n = 27 \text{ dan } \alpha = 0,05$$

$$L_{tabel} = 0,1610$$

- 8) Bandingkan harga L_0 dengan nilai kritis L yang ada dalam tabel pada taraf nyata yang dipilih, terima kejadian bahwa sampel berdistribusi normal jika $L_0 < L_{tabel}$. Berdasarkan perhitungan uji normalitas diperoleh hasil seperti pada tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4
Hasil Uji Normalitas Populasi dengan Uji Lilifors

NO	Kelas	L_0	L_{tabel}	Kesimpulan	Keterangan
1.	IX.A	0,1268	0,1610	$L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima .	NORMAL
2.	IX.B	0,1270	0,1730	$L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima .	NORMAL
3.	IX.C	0,0741	0,1610	$L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima .	NORMAL
4.	IX.D	0,1074	0,1610	$L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima .	NORMAL

Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa seluruh populasi berdistribusi normal. Hal ini karena L_{tabel} masing-masing kelas sampel lebih besar dari nilai L_0 . Untuk lebih jelas uji normalitas juga dilakukan dengan menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) yaitu berupa uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* seperti pada table 3.5 berikut :

Tabel 3.5
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IX.A	0,127	27	0,200*	0,928	27	0,063
IX.B	0,127	26	0,200*	0,941	26	0,143
IX.C	0,097	27	0,200*	0,951	27	0,232
IX.D	0,191	27	0,200*	0,931	27	0,073

Berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov*, didapat keseluruhan kelas pada populasi mempunyai tingkat signifikan atau nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05, hal ini berarti populasi berdistribusi normal. Untuk lebih detail bisa dilihat pada **Lampiran II**.

c. Uji Homogenitas.

Uji homogenitas bertujuan untuk menghitung suatu populasi memiliki variasi yang homogen atau tidak. Uji ini dilakukan dengan uji *Bartlett*.

Adapun langkah-langkah menurut Sudjana adalah:

- 1) Menghitung variansi masing-masing sampel dari populasi

$$S_i = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{27(97828) - 2371600}{27(27-1)}} = \sqrt{384,267} \\ = 19,60$$

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

$$S^2 = \frac{\sum (n-1) S_i^2}{\sum (n-1)} = \frac{39363,1909}{103} = 382,167$$

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

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

$$B = \log 382,166 (103)$$

$$B = 265,94$$

- 4) Menghitung harga chi-kuadrat dengan rumus:

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

$$X_{hitung}^2 = (\ln 10)(265,946 - 263,4836)$$

$$X_{hitung}^2 = 5,67$$

- 5) Gunakan tabel X^2 untuk $\alpha = 0,05$

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

$$X_{tabel}^2 = X_{(0,95), (3)}^2 = 7,81$$

Adapun hipotesis uji homogenitas variansi adalah sebagai berikut:

H_0 = populasi mempunyai variansi yang homogen

H_1 = populasi mempunyai variansi yang tidak homogen

Kriteria pengujian:

- a) Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dan probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima. Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang homogen.
- b) Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ dan probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Dengan kata lain populasi mempunyai variansi yang tidak homogen.

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai variansi yang homogen. Selain dengan menggunakan Uji Bartlett, pengujian homogenitas dapat dilakukan dengan menggunakan software SPSS. Dari pengujian diperoleh *output* sebagai berikut :

Tabel 3.6
Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	3,524	3	103	0,392
	Based on Median	2,883	3	103	0,391
	Based on Median and with adjusted df	2,883	3	100,092	0,412
	Based on trimmed mean	3.423	3	103	0.212

Berdasarkan tabel 3.6 dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti bahwa populasi nilai peserta didik mempunyai variansi yang homogen. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada **Lampiran III**.

d. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata bertujuan untuk melihat apakah populasi mempunyai kesamaan rata-rata atau tidak. Uji ini dilakukan dengan uji variansi satu arah. Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_o: \mu_A = \mu_B = \mu_C = \mu_D$$

Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata sebagai berikut:

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

$$JK(R) = \frac{(\sum x_i)^2}{\sum n} = \frac{(6705)^2}{107} = 420159,11$$

Keterangan:

$\sum x$ = jumlah nilai keseluruhan populasi

$\sum n$ = banyak peserta didik keseluruhan

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

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

$$JK(A) = 422055,809 - 420159,11$$

$$JK(A) = 1896,69$$

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

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

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$JK(T) = \sum x^2 = 461419$$

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

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

Diperoleh :

$$JK(D) = 461419 - 420159,11 - 1896,69 = 39363,12$$

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

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{4-1} = \frac{1896,69}{3} = 632,23$$

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

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\Sigma(n-1)} = \frac{39263,12}{103} = 382,16$$

- 7) Pengujian signifikan dari kelompok atau F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{632,23}{382,16} = 1,65$$

- 8) Menghitung F_{tabel}

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

$$F_{tabel} = F_{\alpha}((K-1), \Sigma(n-1))$$

$$= F_{0,05}((4-1), 103) = 2,69$$

Kriteria pengujian:

- a) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_o diterima, artinya populasi mempunyai rata-rata yang sama.
- b) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_o ditolak, artinya populasi mempunyai rata-rata yang tidak sama.

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dapat disimpulkan populasi mempunyai rata- rata yang sama. Dapat dilihat lebih jelas pada **Lampiran IV**.

Uji kesamaan rata- rata juga bisa dilakukan dengan teknik anova satu arah dengan menggunakan SPSS. Populasi dinyatakan memiliki rata- rata yang sama jika tingkat signifikan lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut bisa dilihat pada tabel 3.7 berikut :

Tabel 3.7
ANOVA

Nilai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1896,697	3	632,232	1,654	0,182
Within Groups	39363,191	103	382,167		
Total	41259,888	106			

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa signifikansi lebih besar dari 0,05 artinya populasi mempunyai rata-rata yang sama.

e. Menentukan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Setelah diperiksa dan diketahui bahwa populasi normal, homogen dan mempunyai kesamaan rata- rata, maka pengambilan sampel dilakukan dengan pengundian nomor, dengan mengambil tiga nomor secara acak (*random sampling*) ditetapkan bahwa kelas yang terambil pertama adalah IX.A sebagai kelas eksperimen I, terambil kedua kelas IX.B sebagai kelas eksperimen II, dan yang terambil ketiga kelas IX.C sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua jenis variabel, yaitu variabel terikat (*variable dependent*) yang bergantung pada variabel lain, dan variabel bebas (*variable independent*) yang tidak tergantung pada variabel lainnya. Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan Pemecahan masalah matematis peserta didik.

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perlakuan yang diberikan pada sampel penelitian yaitu pembelajaran dengan model *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) dan model *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK).
2. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan *variable independent* terhadap *dependent* tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah pendidik, buku, materi dan jumlah waktu yang digunakan.

E. Prosedur Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan, diperlukan penyusunan prosedur yang terstruktur. Secara umum, prosedur penelitian dapat dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir, sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, disiapkan segala hal yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, yaitu

- a. Melakukan observasi dan wawancara di SMPN 4 Batang Anai.
- b. Merumuskan masalah yang akan diteliti.
- c. Mengajukan judul proposal ke Program Studi Tadris Matematika.
- d. Menyusun proposal penelitian dan melakukan seminar proposal.
- e. Menetapkan jadwal penelitian.
- f. Menentukan sampel penelitian.
- g. Menyusun instrumen penelitian berupa RPP, LKPD dan soal tes.
- h. Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing
- i. Memvalidasi semua perangkat penelitian.
- j. Menyelesaikan segala administrasi penelitian seperti surat penelitian dan lain-lain.
- k. Melaksanakan uji coba tes pada kelas IX.D.

2. Tahap Pelaksanaan

Berikut ini adalah langkah langkah pembelajaran dengan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR), model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) dan model pembelajaran ekspositori :

Tabel 3.8
Tahap Pelaksanaan Kelas Eksperimen I dengan Model Pembelajaran
Auditory Intellectually Repetition (AIR)

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
	Kegiatan Pendahuluan		10 menit
	1. Pendidik mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama 2. Pendidik memeriksa kesiapan belajar peserta didik . 3. Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik. 4. Pendidik melakukan apersepsi tentang materi yang akan dipelajari dan mengaitkan dengan materi pelajaran sebelumnya. 5. Pendidik menjelaskan proses pembelajaran menggunakan model AIR yaitu auditori, intelektual, dan repetisi.	1. Peserta didik menjawab salam dan berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai. 2. Peserta didik siap untuk memulai pembelajaran. 3. Peserta didik mendengarkan absensi. 4. Peserta didik mendengarkan apersepsi yang disampaikan. 5. Peserta didik mendengarkan penjelasan tentang proses pembelajaran menggunakan model AIR. 6. Peserta didik mendengarkan penyampaian dari pendidik. 7. Peserta didik mendengarkan motivasi yang	

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	6. Pendidik menyampaikan garis besar cakupan materi, kegiatan yang akan dilakukan, lingkup materi. 7. Pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari.	disampaikan pendidik.	
Tahap Auditori	Kegiatan Inti		
	1. Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri minimal 5 orang.	1. Peserta didik berkumpul dengan kelompok yang dibagi pendidik.	
	2. Pendidik membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok untuk dikerjakan berkelompok.	2. Peserta didik mendapatkan LKPD dari pendidik.	
	3. Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membaca	3. Peserta didik bertanya mengenai permasalahan LKPD yang tidak dipahami.	

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	kemudian bertanya mengenai permasalahan yang terdapat pada LKPD yang dibagikan.		
	4. Pendidik menampilkan tayangan video sebagai informasi awal tentang materi yang dipelajari dan meminta peserta didik mencatat setiap informasi yang diperoleh. (Mengamati)	4. Peserta didik mendengarkan dan menonton tayangan video sebagai informasi awal tentang materi yang dipelajari. (Mengamati)	
	5. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk menuliskan informasi materi yang dipelajari yang diperoleh ke dalam LKPD.	5. Peserta didik menuliskan informasi materi yang dipelajari yang didapatkan kedalam LKPD.	
Tahap Intelektual	6. Pendidik membimbing kelompok belajar peserta didik untuk berdiskusi dengan rekan satu kelompok untuk menyelesaikan permasalahan berkaitan materi	6. Peserta didik berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan berkaitan materi yang dipelajari terdapat di LKPD. (Mengeksplorasi)	

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	yang dipelajari yang terdapat di LKPD. (Mengeksplorasi)		
	7. Pendidik mengawasi peserta didik menyelesaikan LKPD dengan cara diskusi dengan peserta didik sekelompoknya dan memotivasi peserta didik.	7. Peserta didik aktif menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD dan bertanya jika tidak paham.	
	8. Pendidik mengarahkan peserta didik menuliskan hasil diskusi kelompok di LKPD yang telah disediakan. (Mengasosiasikan)	8. Peserta didik menuliskan hasil diskusi di LKPD. (Mengasosiasikan)	
	9. Pendidik memberikan kesempatan kepada beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.	9. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	
	10. Pendidik memberikan kesempatan kepada kelompok	10. Peserta didik dari kelompok lain memberikan pertanyaan dan	

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	lain untuk bertanya dan memberikan pendapatnya.	mengemukakan pendapat.	
Tahap Repetisi	11. Pendidik mengarahkan peserta didik menyelesaikan soal latihan yang terdapat di LKPD secara berkelompok.	11. Peserta didik mengerjakan soal latihan yang terdapat di LKPD secara berkelompok.	
	12. Pendidik membimbing peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang dipelajari.	12. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari.	
	13. Pendidik memberikan soal latihan untuk dikerjakan secara individu di buku latihan.	13. Peserta didik mengerjakan soal latihan secara individu.	
	Kegiatan Penutup		
	1. Pendidik menanyakan tanggapan mengenai proses pembelajaran yang sudah berlangsung.	1. Peserta didik memberikan tanggapan terhadap proses pembelajaran yang sudah berlangsung.	
	2. Pendidik memberitahukan materi yang akan dibahas pada	2. Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan.	

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	pertemuan selanjutnya.		
	3. Pendidik mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam.	3. Peserta didik mengucapkan hamdalah dan menjawab salam.	

Tabel 3.9
Tahap Pelaksanaan Kelas Eksperimen II dengan Model Pembelajaran
Visualization Auditory Kinesthetic (VAK)

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
Tahap Persiapan	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
	Kegiatan Pendahuluan		10 menit
	1. Pendidik mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama	1. Peserta didik menjawab salam dan berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai.	
	2. Pendidik memeriksa kesiapan belajar peserta didik .	2. Peserta didik siap untuk memulai pembelajaran.	
	3. Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik.	3. Peserta didik mendengarkan absensi.	
	4. Pendidik melakukan apersepsi tentang materi yang dipelajari dan	4. Peserta didik mendengarkan apersepsi yang disampaikan.	
		5. Peserta didik mendengarkan penjelasan	

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	mengaitkan dengan materi pelajaran sebelumnya. 5. Pendidik menjelaskan proses pembelajaran menggunakan model VAK yaitu tahap eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi. 6. Pendidik menyampaikan garis besar cakupan materi, kegiatan yang akan dilakukan, lingkup materi. 7. Pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari.	tentang proses pembelajaran menggunakan model VAK. 6. Peserta didik mendengarkan penyampaian dari pendidik. 7. Peserta didik mendengarkan motivasi yang disampaikan pendidik.	
Tahap Eksplorasi	Kegiatan Inti		90 menit
	1. Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok berdasarkan gaya belajar visual, audio dan kinestetik.	1. Peserta didik berkumpul dengan kelompok yang sudah dibagi pendidik.	

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	2. Pendidik membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok.	2. Peserta didik mendapatkan LKPD dari pendidik.	
	3. Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik membaca kemudian bertanya terkait LKPD yang dibagikan.	3. Peserta didik membaca dan bertanya terkait permasalahan yang tidak dipahami dari LKPD.	
	4. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk menemukan informasi materi pelajaran dari berbagai sumber, buku, video dll kemudian pendidik menayangkan video pelajaran sebagai informasi awal terkait materi yang dipelajari.	4. Peserta didik mencari informasi materi dari berbagai seperti buku, video dari pendidik dan sumber lainnya.	
	5. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk menuliskan informasi yang diperoleh ke LKPD.	5. Peserta didik menuliskan informasi yang didapatkan dari berbagai sumber.	
Tahap Elaborasi	6. Pendidik membimbing kelompok untuk	6. Peserta didik berdiskusi.	

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	berdiskusi terkait informasi materi yang dipelajari yang diperoleh.		
	7. Pendidik mengarahkan peserta didik saling bertukar informasi translasi di dalam kelompok.	7. Peserta didik saling bertukar informasi dalam kelompok.	
	8. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan materi yang dipelajari yang terdapat di LKPD.	8. Peserta didik menyelesaikan permasalahan berkaitan materi informasi materi yang dipelajari yang terdapat di LKPD.	
	9. Pendidik mengawasi peserta didik dan memotivasi peserta didik.	9. Peserta didik aktif menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD.	
Tahan Konfirmasi	10. Pendidik meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok masing-masing.	10. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	
	11. Pendidik memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya dan memberikan pendapat.	11. Peserta didik bertanya dan saling bertukar pendapat.	

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	12. Pendidik bersama peserta didik menyimpulkan terkait materi yang sudah dipelajari.	12. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari.	
	13. Pendidik mengarahkan peserta didik menyelesaikan latihan LKPD secara individu.	13. Peserta didik mengerjakan latihan.	
	Kegiatan Penutup		
	1. Pendidik menanyakan tanggapan peserta didik mengenai proses pelajaran yang sudah berlangsung.	1. Peserta didik memberikan tanggapan terkait proses pembelajaran yang sudah berlangsung.	20 menit
	2. Pendidik memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya adalah refleksi.	2. Peserta didik mendengarkan.	
	3. Pendidik mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam.	3. Peserta didik mengucapkan hamdalah dan menjawab salam.	

Tabel 3.10
Tahap Pelaksanaan Kelas Kontrol dengan Pembelajaran Ekspositori

Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	10 menit
Kegiatan Pendahuluan		
1. Pendidik mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama	1. Peserta didik menjawab salam dan berdo'a bersama sebelum pembelajaran dimulai.	
2. Pendidik memeriksa kesiapan peserta didik/absensi	2. Peserta didik mendengarkan absen dari pendidik dan siap dalam pembelajaran.	
3. Pendidik mengecek kehadiran peserta didik.	3. Peserta didik memberitahu jika ada peserta didik yang tidak hadir serta alasannya.	
4. Pendidik melakukan apersepsi tentang materi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.	4. Peserta didik mendengarkan apersepsi yang disampaikan.	
5. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran.	5. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan pendidik.	
6. Pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik yang berkaitan dengan materi.	6. Peserta didik mendengarkan motivasi yang disampaikan pendidik.	
Kegiatan Inti		60 menit
1. Pendidik menjelaskan materi di papan tulis.	1. Peserta didik mendengarkan materi yang disampaikan peserta didik.	

Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
2. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mencatat materi yang sudah di jelaskan.	2. Peserta didik mencatat materi yang sudah dijelaskan.	
3. Pendidik menjelaskan materi lanjutan.	3. Peserta didik mendengarkan penjelasan pendidik.	
4. Pendidik mengarahkan peserta didik mencatat materi yang ada di papan tulis.	4. Peserta didik mencatat materi yang ada di papan tulis.	
5. Pendidik menuliskan soal latihan dipapan tulis.	5. Peserta didik menyalin soal yang ada di papan tulis.	
Kegiatan Penutup		10 menit
1. Pendidik mengumpulkan buku latihan peserta didik yang sudah selesai.	1. Peserta didik mengumpulkan buku latihan.	
2. Pendidik menyimpulkan materi yang sudah berlangsung.	2. Peserta didik mendengarkan kesimpulan dari pendidik.	
3. Pendidik menutup pembelajaran dan mengucapkan salam.	3. Peserta didik menjawab salam.	

3. Tahap Penyelesaian

Setelah tahap pelaksanaan, dilanjutkan tahap akhir sebagai berikut:

- Memberikan tes akhir pada ketiga kelas yaitu kelas eksperimen I, kelas eksperimen II dan kelas kontrol.
- Mengolah data yang diperoleh.
- Menarik kesimpulan dari hasil analisis dan hasil penelitian yang diperoleh.

- d. Menulis hasil penelitian.

A. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengukur hasil belajar peserta didik terkait kemampuan pemecahan masalah matematis, menggunakan tes esai yang terdiri dari 5 soal. Tes tersebut diberikan kepada kelas eksperimen I, eksperimen II, dan kelas control dalam bentuk post test untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Peserta didik diminta untuk menjawab soal-soal tersebut pada lembar jawaban yang telah disediakan. Setelah peserta didik selesai mengerjakan tes, lembar jawaban yang telah diisi akan dikumpulkan untuk dianalisis lebih lanjut.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian berfungsi sebagai alat bantu dalam proses pengumpulan data. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada kelas sampel yaitu soal tes. Agar tes yang diberikan memiliki validitas dan reliabilitas yang baik, serta sesuai dengan tingkat kesulitan dan daya pembeda soal, dilakukan uji coba terlebih dahulu pada kelas IX.D pada tanggal 20 November 2024. Analisis soal bertujuan untuk mengidentifikasi kualitas soal-soal yang digunakan, yakni untuk menilai mana yang baik, kurang baik, dan yang jelek. Dalam menyusun dan melaksanakan tes, dilakukan langkah- langkah berikut :

a. Membuat kisi-kisi soal tes

Kisi-kisi soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Kisi- kisi soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dibuat berdasarkan indikator pembelajaran sebagai berikut:

1. Peserta didik menentukan hasil translasi dari suatu bidang jika diketahui koordinat awal;
2. Peserta didik menentukan refleksi dari suatu bidang terhadap sumbu x jika diketahui koordinat awalnya;
3. Peserta didik dapat menentukan koordinat awal suatu titik jika bayangan hasil rotasinya sejauh 180° dengan pusat $O(0,0)$ diketahui;
4. Peserta didik dapat menentukan bayangan suatu bangun datar hasil dilatasi dengan pusat $O(0,0)$ dan faktor skala k;
5. Peserta didik dapat menentukan koordinat bayangan suatu titik jika di ditranslasikan (a,b) kemudian direfleksikan terhadap sumbu y dan dilanjutkan dengan rotasi pada pusat $(0,0)$ dengan sudut 90° berlawanan arah jarum jam.

Untuk lebih lengkap kisi- kisi soal tes dapat dilihat pada

Lampiran X.

b. Membuat soal tes sesuai dengan kisi-kisi

Soal disusun berdasarkan kisi-kisi soal tes yang telah dibuat sebanyak 5 soal esai. Kategori soal yang diberikan mencakup C2 dan C3 (**Lampiran XI**). Setelah menyusun soal tes, penulis membuat kunci jawaban sebagai pedoman menilai jawaban peserta didik (**Lampiran XII**). Jawaban peserta didik akan dinilai dengan menggunakan rubrik penskoran kemampuan pemecahan masalah matematis. Adapun rubrik penskoran tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.11 sebagai berikut:

Tabel 3.11
Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Langkah Pemecahan Masalah	Indikator	Skor
Memahami masalah	Peserta didik dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar, lengkap dan rinci.	4
	Peserta didik dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
	Peserta didik kurang tepat dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan serta kurang lengkap.	2
	Peserta didik tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	1

Langkah Pemecahan Masalah	Indikator	Skor
	Peserta didik tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan.	0
Menyusun rencana pemecahan masalah	Peserta didik dapat menyusun rencana penyelesaian dengan benar, lengkap dan rinci.	4
	Peserta didik dapat menyusun rencana penyelesaian dengan benar, tetapi tidak lengkap.	3
	Peserta didik kurang tepat dalam menyusun rencana penyelesaian dan kurang lengkap.	2
	Peserta didik tidak dapat menyusun rencana penyelesaian dengan benar.	1
	Peserta didik tidak menuliskan rencana penyelesaian.	0
Melaksanakan rencana penyelesaian masalah	Peserta didik dapat menuliskan jawaban dengan benar, lengkap dan rinci.	4
	Peserta didik dapat menuliskan jawaban dengan benar, tetapi tidak lengkap	3
	Peserta didik kurang tepat menuliskan jawaban dan kurang lengkap.	2
	Peserta didik tidak dapat menuliskan jawaban dengan benar.	1
	Peserta didik menuliskan jawaban soal.	0
Memeriksa kembali	Peserta didik dapat memeriksa dan membuat kesimpulan jawaban dengan benar, lengkap dan rinci.	4

Langkah Pemecahan Masalah	Indikator	Skor
	Peserta didik dapat memeriksa dan membuat kesimpulan jawaban dengan benar, tetapi tidak lengkap.	3
	Peserta didik kurang tepat dalam memeriksa dan membuat kesimpulan jawaban	2
	Peserta didik tidak dapat memeriksa dan membuat kesimpulan dengan benar.	1
	Peserta didik tidak memeriksa dan membuat kesimpulan.	0

Sumber : (Cahyadi et al., 2023)

Skor yang diperoleh masih harus dirubah dalam skala angka yang ditetapkan (dalam bentuk 0 – 100). Skor yang diperoleh peserta didik jika dikonversikan ke skala 0 – 100 yaitu dengan cara:

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

c. Validitas Soal Tes

Soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis akan divalidasi oleh validator. Validator yang memvalidasi adalah 2 orang dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang dan seorang pendidik matematika di SMPN 4 Batang Anai. Adapaun saran-saran dari validator tersebut dapat dilihat pada tabel 3.12 sebagai berikut:

Tabel 3.12
Saran-Saran Validator Terhadap Soal Tes Kemampuan
Pemecahan Masalah Matematis

No	Validator	Jabatan	Saran
1	Dr. Rozi Fitriza, M. Pd	Pembimbing I/ Validator I	LKPD : Sesuaikan langkah pada LKPD dengan langkah-langkah model pembelajaran AIR dan VAK. Soal : Pastikan soal yang akan diuji disesuaikan dengan materi yang telah diterima oleh peserta didik.
2	Andi Susanto, S.Si M.Sc	Pembimbing II/ Validator II	LKPD: Buat LKPD menarik dan memuat soal- soal yang sesuai dengan kemampuan pemecahan masalah Soal: Soal harus dirancang sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia untuk pengerjaannya
3	Mursida, S.Pd	Pendidik Matematika	LKPD: Berikan panduan penggunaan LKPD agar mudah dipahami peserta didik

			Soal: Sesuaikan soal dengan kemampuan peserta didik.
--	--	--	---

Setelah melakukan konsultasi dan validasi soal tes, dilakukan beberapa perbaikan pada soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Setelah itu dilakukan uji coba pada selain sampel penelitian yaitu kelas IX.D.

d. 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 diuji cobakan terlebih dahulu di kelas IX.D. Penilaian untuk setiap butir soal tes akhir menggunakan rubrik penskoran.

e. Analisis Item/ Butir Soal

Setelah dilakukan uji coba pada kelas IX.D dilakukan analisis untuk melihat layak atau tidak soal tes tersebut. Untuk menganalisis butir soal, komponen yang perlu diperhatikan antara lain :

1) Indeks kesukaran soal

Indeks kesukaran dapat ditentukan dengan rumus :

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

Keterangan:

I_k = indeks kesukaran

D_t = jumlah skor kelompok tinggi

D_r = jumlah skor kelompok rendah

m = skor setiap butir soal jika benar

$n = 27\% \times N$

N = jumlah peserta didik

Klasifikasi kriteria indeks kesukaran soal dapat dilihat pada tabel 3.13 berikut ini:

Tabel 3.13
Kriteria Indeks Kesukaran

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

Dari hasil perhitungan untuk soal nomor 1 diperoleh:

$$I_k = \frac{132}{196} \times 100\% = 67\% \text{ (Sedang)}$$

Untuk soal nomor 2 sampai nomor 5 dapat digunakan rumus yang sama. Untuk penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada **Lampiran XV**. Hasil perhitungan indeks kesukaran soal tes dapat ditemukan pada tabel 3.14 berikut ini.

Tabel 3.14
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Tes

No. Soal	I_k	Keterangan
1	67%	Sedang
2	70%	Sedang
3	57%	Sedang
4	65%	Sedang
5	53%	Sedang

Berdasarkan tabel 3.14 disimpulkan bahwa soal nomor 1 sampai 5 merupakan soal kriteria sedang. Perhitungan Indeks kesukaran dapat dilihat pada **Lampiran XV**.

2) Indeks Daya Pembeda Soal (I_p)

Daya pembeda merujuk pada kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan yang memiliki kemampuan rendah. Untuk mengetahui daya pembeda, dapat dilakukan dengan cara berikut:

- a) Urutkan skor total mulai dari skor terbesar sampai kecil.
- b) Bagi kelompok menjadi pembagian kelompok tinggi dan kelompok rendah, kemudian ambil 27% dari kelompok tersebut

$$n = 27\% \times N = 27\% \times 27 = 7,29 = 7$$

- c) Menghitung *degrees of freedom* atau derajat kebebasan

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

Keterangan:

n_t = banyak peserta didik kelompok skor tertinggi

n_r = banyak peserta didik kelompok skor terendah

df = derajat kebebasan

Diperoleh :

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

- d) Cari indeks pembeda soal dengan rumus:

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

Diperoleh :

$$M_t = \frac{93}{8} = 11,62$$

$$M_r = \frac{39}{8} = 4,87$$

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

$$I_p = \frac{23,875 - 30,875}{\sqrt{\frac{23,875 + 30,875}{7(7-1)}}} = \frac{6,75}{\sqrt{\frac{54,75}{7(6)}}} = \frac{6,75}{\sqrt{1,303}} = 5,25$$

Keterangan:

I_p = indeks pembeda soal

M_t = rata-rata skor kelompok tinggi

M_r = rata-rata skor kelompok rendah

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

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

n = 27% × jumlah peserta didik

N = Jumlah peserta didik

Pada $df = 12$ diperoleh I_p tabel = 2,179 sedangkan I_p

hitung = 5,255. Karena I_p hitung > I_p , maka dapat disimpulkan soal nomor 1 signifikan. Hasil perhitungan daya pembeda soal tes dapat dilihat pada tabel 3.15 berikut :

Tabel 3.15
Hasil Hitung Daya Pembeda Soal Uji Coba

No. Soal	I_p	Keterangan
1	5,25	Signifikan
2	4,59	Signifikan
3	5,89	Signifikan
4	4,60	Signifikan
5	3,02	Signifikan

Berdasarkan tabel 3.15 diperoleh bahwa I_p hitung setiap soal lebih besar dari I_p tabel. Dapat disimpulkan bahwa semua soal tes memiliki daya pembeda yang signifikan. Untuk perhitungan daya pembeda dapat dilihat pada **Lampiran XVI**.

3) Reliabilitas Soal

Reliabilitas tes merupakan ukuran sejauh mana tes tersebut dapat dipercaya. Sebuah tes dikatakan reliabel jika hasil pengujian yang dilakukan beberapa kali menghasilkan hasil yang konsisten atau relatif sama. Untuk menentukan koefisien reliabilitas digunakan rumus alpha yang dinyatakan oleh Suharsimi Arikunto yaitu: (Arikunto, 2016).

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

Dengan

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

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas yang dicari

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

σ_t^2 = Variansi soal

n = Banyak soal

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

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah varian skor tiap soal

N = banyak peserta

Dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.16
Kriteria Reliabilitas r_{11}

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

Sumber: (Arikunto, 2016)

Hasil perhitungan variansi soal dapat disajikan pada tabel 3.17 berikut :

Tabel 3.17
Hasil Variansi Skor Setiap Soal

Nomor Soal	σ_b^2
1	12,29
2	9,85
3	10,49
4	12,05
5	9,97
Jumlah	54,67

Sedangkan perhitungan reliabilitas tes dengan menggunakan rumus alpha, diperoleh :

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

$$r_{11} = \frac{5}{5-1} \left(1 - \frac{54,67}{159,01} \right) = 0,84$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan $N = 27$, harga r_{11} yang diperoleh adalah 0,84 yang berada pada interval $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ yang berarti reliabilitasnya adalah sangat tinggi. Dapat dilihat pada **Lampiran XVII**.

4) Klasifikasi Soal

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda dan indeks kesukaran soal uji coba dapat ditentukan soal mana yang akan dipakai, diperbaiki atau dibuang. Kriteria klasifikasi disajikan pada tabel 3.18 berikut:

Tabel 3.18
Kriteria Klasifikasi Soal

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

Hasil analisis klasifikasi soal uji coba dapat disajikan pada tabel 3.19 berikut :

Tabel 3.19
Hasil Analisis Klasifikasi Soal Uji Coba

No. Soal	I_p	Keterangan	I_k (%)	Ket.	Klasifikasi
1	5,255	Signifikan	67%	Sedang	Dipakai
2	4,590	Signifikan	70%	Sedang	Dipakai

3	5,898	Signifikan	57%	Sedang	Dipakai
4	4,608	Signifikan	65%	Sedang	Dipakai
5	3,022	Signifikan	53%	Sedang	Dipakai

Berdasarkan tabel 3.19 dapat dilihat bahwa soal nomor 1 sampai 5 dikatakan signifikan dan dapat dipakai.

5) Pelaksanaan Tes

Setelah proses pembelajaran dilaksanakan pada kelas IX.A sebagai kelas eksperimen I, kelas IX.B sebagai kelas eksperimen II, dan kelas IX.C sebagai kelas kontrol, dilakukan tes akhir dengan menggunakan 5 soal esai yang sama. Tes akhir untuk ketiga kelas dilaksanakan secara bersamaan pada hari Kamis, 28 November 2024. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik di kelas eksperimen I, kelas eksperimen II, dan kelas kontrol dapat dilihat pada **Lampiran XVIII**.

B. Teknik Analisis Data

Analisis data penelitian dilakukan untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini. Data yang didapat dari hasil tes akan dianalisis dengan tujuan, untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik belajar dengan model *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) dan dengan model *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK). Untuk melakukan uji-t harus dipenuhi dua syarat yaitu sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan kedua kelas memiliki varians yang homogen. Oleh karena itu, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan

homogenitas untuk analisa data maka penulis melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah distribusi tes hasil kemampuan pemecahan masalah matematis mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah ketika penulis menentukan sampel, yaitu dilakukan secara manual dengan menggunakan uji *Liliefors*, dan menggunakan bantuan Program SPSS.

2. Uji homogenitas Variansi

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok sampel berasal dari populasi yang sama (homogen) atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Fisher atau uji-F, dengan langkah-langkah sebagai berikut: (Walpole, 1992)

- a. Menghitung variansi gabungan dari semua sampel;
- b. Menemukan harga satuan Bartlett (B);
- c. Untuk uji Bartlett digunakan statistik uji chi-kuadrat.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis bertujuan untuk menentukan apakah hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak. Hipotesis yang diajukan berupa perbedaan hasil belajar ketiga kelompok sampel, jika data terdistribusi normal dan ketiga kelompok data homogen, maka data pengujian hipotesis statistik digunakan adalah anova satu arah dengan kriteria pengujian :

- a. Kelas eksperimen I dengan kontrol

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_3$$

- b. Kelas eksperimen II dengan kontrol

$$H_0: \mu_2 \leq \mu_3$$

$$H_1: \mu_2 > \mu_3$$

- c. Kelas eksperimen II dengan eksperimen I

$$H_0: \mu_2 = \mu_1$$

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

Keterangan:

μ_1 = Nilai rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik pada kelas eksperimen I *Auditory Intellectually Repetition* (AIR).

μ_2 = Nilai rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik pada kelas eksperimen II *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK)

μ_3 = Nilai rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik pada kelas kontrol

Uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan uji statistik yaitu uji-t setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap ketiga kelas. Apabila data berdistribusi normal dan mempunyai variansi homogen, maka rumus uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t seperti yang dikemukakan Sudjana sebagai berikut:

$$t_{1.3} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_3}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3}}}$$

$$t_{2.3} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_3}{S \sqrt{\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}}}$$

$$t_{2.1} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{S \sqrt{\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_1}}}$$

Dengan :

$$S_{1.3}^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_3^2}{n_1 + n_3 - 2}$$

$$S_{2.3}^2 = \frac{(n_1 - 1)S_2^2 + (n_2 - 1)S_3^2}{n_2 + n_3 - 2}$$

$$S_{2.1}^2 = \frac{(n_2 - 1)S_2^2 + (n_1 - 1)S_1^2}{n_2 + n_1 - 2}$$

Keterangan:

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

$\bar{x}_2$ = Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas eksperimen II

$\bar{x}_3$ = Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas kontrol

n_1 = Jumlah peserta didik kelas eksperimen I

n_2 = Jumlah peserta didik kelas eksperimen II

n_3 = Jumlah peserta didik kelas kontrol

$S_{1.3}^2$ = Variansi dari kelas eksperimen I dan kelas kontrol

$S_{2.3}^2$ = Variansi dari kelas eksperimen II dan kelas kontrol

$S_{2.1}^2$ = Variansi dari kelas eksperimen II dan kelas eksperimen I

Untuk hipotesis I dan II digunakan uji satu arah dengan kriteria pengambilan keputusan yang dilakukan jika $t_{tabel} > t_{hitung}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sedangkan untuk hipotesis III digunakan uji dua arah dengan kriteria pengambilan keputusan yang dilakukan jika $-t_{(\frac{\alpha}{2})} \leq t_{hitung} \leq t_{(\frac{\alpha}{2})}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dan sebaliknya H_0 ditolak dan H_1 diterima jika $t_{hitung} > t_{(\frac{\alpha}{2})}$ atau $t_{hitung} < -t_{(\frac{\alpha}{2})}$.

