

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu (*quasi experimental design*). Menurut Sugiyono, (2023) penelitian ini memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Metode penelitian ini bertujuan untuk menguji secara langsung pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *randomized control group only design*, yang mana dipilih dua kelas sampel yaitu sebagai kelas eksperimen dan sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPPS) dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*), kemudian kedua kelas diberikan tes akhir. Desain penelitian ini dapat digambarkan pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3. 1
Desain Penelitian *Randomized Control Group Only Design*

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	T
Kontrol	Y	T

Keterangan :

X : Pembelajaran matematika menggunakan model

pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)

Y : Pembelajaran dengan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*)

T : Tes kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X MAN Kota Sawahlunto, yang berlokasi di Jln. Khatib Sulaiman, Desa Santur, Kecamatan Barangin, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 19 sampai 29 Mei 2026.

C. Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono, (2023) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X MAN Kota Sawahlunto pada tahun ajaran 2025/2026. Berdasarkan informasi yang diperoleh untuk peserta didik kelas X terdiri dari 4 kelas yang dapat dirincikan sebagai berikut :

Tabel 3. 2
Jumlah Peserta Didik Kelas X MAN Kota Sawahlunto

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	X.E1	34
2.	X.E2	32
3.	X.E3	31
4.	X.E4	34
Jumlah		131

Sumber : Tata Usaha MAN Kota Sawahlunto

Sampel adalah sebagian dari populasi untuk mewakili seluruh populasi yang mana ciri-cirinya diselidiki atau diukur Yuswatiningsih & Hariyono, (2025). Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *random sampling* (Pengambilan secara acak). *Random sampling* adalah teknik pengambilan sampel dimana setiap populasi memiliki peluang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel. Teknik ini mengambil dua kelas secara acak dari empat kelas yang tersedia.

Berikut ini adalah langkah-langkah untuk mengetahui populasi berdistribusi normal, homogen, uji kesamaan rata-rata dan menentukan sampel.

1. Mengumpulkan data awal

Data awal pada penelitian ini adalah hasil penilaian harian peserta didik kelas X MAN Kota Sawahlunto pada tahun ajaran 2025/2026. **(Lampiran I).**

2. Melakukan Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah distribusi data yang diamati mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan dengan uji *Liliefors*..

Adapun hipotesis uji normalitas adalah sebagai berikut :

H_0 = Populasi berdistribusi normal

H_1 = Populasi tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya :

Jika $L_0 < L_{tabel}$ atau signifikannya > 0.05 maka H_0 ditolak berarti data

sampel berdistribusi normal.

Jika $L_0 > L_{tabel}$ atau signifikannya > 0.05 maka H_1 ditolak berarti data sampel tidak berdistribusi normal.

Berikut langkah-langkahnya menurut Sudjana adalah sebagai berikut dalam (Zafri & Hastuti, Agustus 2021):

a. Menyusun skor hasil belajar peserta didik dari yang rendah sampai yang tinggi, misalnya :

1) Kelas X.E1 adalah, $X_1 = 10, X_2 = 10, \dots, X_{34} = 100$

2) Kelas X.E2 adalah, $X_1 = 10, X_2 = 16, \dots, X_{32} = 100$

3) Kelas X.E3 adalah, $X_1 = 10, X_2 = 15, \dots, X_{31} = 100$

4) Kelas X.E4 adalah, $X_1 = 5, X_2 = 10, \dots, X_{34} = 100$

b. Berdasarkan nilai mentah, akan diuji hipotesis nol bahwa sampel tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Beberapa langkah yang dilakukan untuk menguji hipotesis nol yaitu :

1) 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 :

x_i = Skor dari tiap peserta didik kelas ke-i

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

s = Simpangan baku kelas ke-i

n = Jumlah peserta didik kelas ke-i

Diperoleh :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1688}{34} = 49,64706$$

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

$$S_i = \sqrt{\frac{34(105296) - 2849344}{34(33)}}$$

$$S_i = \sqrt{\frac{730720}{1122}}$$

$$S_i = \sqrt{651,2656}$$

$$S_i = 25,51991$$

2) Menghitung nilai Z_i dengan rumus : $\frac{x_i - \bar{x}}{s_i}$

Keterangan :

z_i = Simpangan baku untuk kurva standar

x_i = Skor ke-I dari suatu kelompok data

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

s_i = Simpangan baku kelas ke-i

Diperoleh :

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_i} = \frac{10 - 49,64706}{25,51991} = -1,55357$$

3) Dengan menggunakan daftar distribusi normal baku dihitung

peluang $F(Z_i) = p(Z \leq Z_i)$

$$F(-1,50473) = 0,066196$$

4) Menghitung harga $S(Z_i)$ dengan rumus :

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyak } Z_1, Z_2, \dots, Z_N \text{ yang } \leq z_i}{N}$$

Keterangan :

$S(Z_i)$ = Frekuensi kumulatif relatif dari masing-masing z

n = Banyak data

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S(Z_i) = \frac{1}{34} = 0,029412$$

5) Menghitung selisih $F(Z_i)$ dan $S(Z_i)$ kemudian menghitung harga mutlaknya. Ambil harga yang paling besar dari harga-harga mutlak selisih tersebut yang dinyatakan dengan L_0 , bandingkan antara L_0 tersebut yang dinyatakan dengan kritis L yang diambil dari daftar pada uji *Liliefors*.

$$L_0 = 0,13107$$

$$L_{tabel} = 0,1497$$

Berdasarkan hasil secara keseluruhan kelas dapat dilihat pada tabel

3.3 berikut :

Tabel 3. 3
Hasil Analisis Normalitas Populasi dengan Uji Liliefors

No	Kelas	L_0	L_{tabel}	Kesimpulan	Keterangan
1	X.E1	0,13107	0,1497	$L_0 < L_{tabel}$	Data normal
2	X.E2	0,1494	0,1518	$L_0 < L_{tabel}$	Data normal
3	X.E3	0,10445	0,1559	$L_0 < L_{tabel}$	Data normal
4	X.E4	0,147044	0,1497	$L_0 < L_{tabel}$	Data normal

Berdasarkan tabel 3.3, hasil uji normalitas yang diperoleh masing-masing kelas pada populasi dapat disimpulkan bahwa semua anggota populasi berdistribusi normal, nilai $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, pada tingkat kepercayaan 95%. Penjelasannya dapat dilihat pada uji normalitas

populasi yang menggunakan *Statistical product and service solution* (SPSS). Hasil tersebut dipaparkan dalam tabel 3.4 Berikut:

Tabel 3. 4
Hasil Uji Normalitas Populasi dengan SPSS

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Kelas XE1	0.131	34	0.148	0.956	34	0.182
Kelas XE2	0.135	33	0.132	0.946	33	0.102
Kelas XE3	0.104	31	0.200*	0.944	31	0.108
Kelas XE4	0.120	34	0.200*	0.939	34	0.058
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Berdasarkan tabel 3.4 terlihat bahwa pada uji *kolmogorov-smirnov* diperoleh seluruh kelas memiliki tingkat signifikan lebih besar dari 0,05, begitu juga *Shapiro-wilk* mempunyai nilai signifikan lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti bahwa populasi berdistribusi normal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **(lampiran II)**.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah variasi atau keragaman antara beberapa kelompok atau perlakuan adalah sama atau homogen. Uji ini dilakukan dengan uji *Bartlett*. Hipotesis yang diuji adalah :

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$$

H_1 = paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Kriteria pengujian hipotesis uji homogenitas :

- H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$ atau signifikannya $< 0,05$

- b. H_0 diterima jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ atau signifikannya $> 0,05$

Langkah-langkah untuk menguji homogenitas variansi menurut Sudjana (2005), diantaranya sebagai berikut :

- a. Menghitung variansi masing-masing sampel dari populasi dengan rumus :

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

$$S_i = \sqrt{\frac{34(105296) - 2849344}{34(33)}}$$

$$S_i = \sqrt{\frac{730720}{1122}}$$

$$S_i = \sqrt{651,2656}$$

$$S_i = 25,51991$$

Menggunakan rumus dan cara yang sama, dilakukan Analisis Uji

Homogenitas Populasi dengan SPSS

Tabel 3. 5
Analisis Uji Homogenitas Populasi dengan SPSS

No	n	ni-1	S	S^2	$(n_i - 1)S^2$	$\log S^2$	$(n_i - 1)\log S^2$
1	34	33	25,51991	651,2658	21491,77	2,81375	92,85402
2	33	32	26,67058	711,3198	22762,23	2,85206	91,26608
3	31	30	27,91647	779,3293	23379,88	2,89172	86,75163
4	34	33	28,08786	788,9279	26034,62	2,89703	95,60223
Jml	132	128	108,1948	2930,843	93668,50	11,4545	366,474

- b. Menghitung variansi gabungan dari semua kelompok sampel dengan rumus:

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

Keterangan :

S^2 = Variansi gabungan dari populasi

S_i^2 = Variansi dari sampel ke-i

n_i = Jumlah peserta didik kelas ke-i

Diperoleh :

$$S^2 = \frac{\sum(n_i-1)S_i^2}{\sum(n_i-1)} = \frac{93668,51}{128} = 731,785$$

c. Menentukan harga satuan *Bartlett* (B) dengan rumus :

$$\begin{aligned} B &= (\log S^2) \sum(n_i - 1) \\ &= (\log 731,7852)(128) \\ &= (2,864384)(128) \\ &= 366,6411 \end{aligned}$$

d. Untuk harga satuan *Bartlett* digunakan statistic hi-kuadrat dengan rumus :

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

$$X_{hitung}^2 = (\ln 10)\{366,6411 - 366,474\}$$

$$X_{hitung}^2 = (2,3026)(0,167142)$$

$$X_{hitung}^2 = 0,384858$$

Gunakan tabel X^2 untuk $\alpha = 0,05$ dan taraf nyata $95\% = 0,95$

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

$$X_{tabel}^2 = (1 - 0,05)(4 - 1)$$

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

$$X_{tabel}^2 = 2,85$$

Kemudian harga X_{hitung}^2 dibandingkan dengan X_{tabel}^2 dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = k - 1$ dengan kriteria pengujian $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ maka variansi homogen. Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ ($0,384858 < 2,85$) maka H_0

diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai variansi yang homogen pada taraf kepercayaan 95%. Dari pengujian menggunakan SPSS diperoleh hasil seperti tabel 3.6 berikut :

Tabel 3. 6
Hasil Analisis Uji Homogenitas Populasi dengan SPSS

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil PH	Based on Mean	0.189	3	128	0.904
	Based on Median	0.223	3	128	0.880
	Based on Median and with adjusted df	0.223	3	126.305	0.880
	Based on trimmed mean	0.195	3	128	0.900

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa nilai signifikan yaitu $0,904 > 0,05$, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, populasi nilai peserta didik mempunyai variansi yang homogen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **(lampiran III)**.

4. 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_0 = Keempat kelas mempunyai rata-rata yang sama

H_1 = Keempat kelas tidak mempunyai rata-rata yang sama

Dasar pengambilan keputusan :

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau signifikannya $> 0,5$ maka H_0 diterima, artinya populasi mempunyai rata-rata yang sama.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau signifikannya $< 0,5$ maka H_o ditolak, artinya populasi mempunyai rata-rata yang tidak sama.

Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata sebagai berikut:

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

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

Keterangan :

$\sum X$ = Jumlah nilai keseluruhan populasi

$\sum n$ = Banyak peserta didik keseluruhan

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$JK(R) = \frac{(\sum x)^2}{\sum n} = \frac{6851^2}{132} = \frac{46936201}{132} = 355577,2803$$

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

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

Keterangan :

$\sum x_i^2$ = Jumlah nilai keseluruhan populasi

n_i = Banyak peserta didik keseluruhan

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$\begin{aligned} JK(A) &= \frac{(\sum x_i)^2}{\sum n_i} - JK(R) \\ &= 357362,5043 - 355577,2803 \\ &= 1785,2240 \end{aligned}$$

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

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

Diperoleh : $JK(T) = \sum x^2 = 451031,0090$

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

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

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$\begin{aligned} JK(D) &= JK(T) - JK(R) - JK(A) \\ &= 451031,0090 - 1785,2240 - 355577,2803 \\ &= 93668,5047 \end{aligned}$$

- d. 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 :

$$RJK(A) = \frac{JK(A)}{k - 1} = \frac{1785,2240}{3} = 595,07467$$

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

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

Keterangan :

n = jumlah populasi secara keseluruhan

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$RJK(D) = \frac{JK(D)}{\sum(n - 1)} = \frac{93668,5047}{128} = 731,7852$$

f. Pengujian signifikan dari kelompok atau F_{hitung} dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{RJK(A)}{RJK(D)}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$F = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{595,07467}{731,7852} = 0,813182$$

Tetapkan $\alpha = 0,05$

Menghitung F_{tabel}

$$\begin{aligned} F_{tabel} &= F_{(1-\alpha)(k-1), \sum(n-k)} \\ &= F_{(1-0,05)(4-1), (128)} \\ &= F_{(0,95)(3), (128)} \\ &= 2,68 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($0,813182 < 2,68$), maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai rata-rata yang sama. Penjelasan lebih lanjut pada **(lampiran IV)**. Melakukan uji kesamaan rata-rata juga bisa menggunakan teknik ANOVA satu arah dengan bantuan *software* SPSS. Dari pengujian menggunakan SPSS diperoleh hasil seperti tabel berikut :

Tabel 3. 7
Hasil Analisis Uji Kesamaan Rata-rata Populasi dengan SPSS

ANOVA					
Hasil PH					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1775.972	3	591.991	0.811	0.490
Within Groups	93412.937	128	729.789		
Total	95188.909	131			

Berdasarkan tabel terlihat bahwa nilai signifikan yaitu $0,490 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Artinya populasi nilai peserta didik mempunyai rata-rata yang sama.

5. Menentukan Sampel

Setelah kepastian bahwa populasi memiliki distribusi normal, homogen, dan rata-rata yang sama, langkah selanjutnya adalah menetapkan sampel. Penetapan sampel dilakukan melalui *random sampling* (Pengambilan secara acak). Teknik ini mengambil dua kelas secara acak dari empat kelas yang tersedia. Dua kelas yang dijadikan kelas eksperimen yaitu kelas X.E2 dan kelas kontrol yaitu X.E4.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya Sugiyono, (2023). Dalam penelitian ini terdapat dua jenis variabel, yaitu:

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS). Model pembelajaran ini merupakan suatu strategi pembelajaran yang melibatkan peserta didik bekerja berpasangan untuk memecahkan masalah dengan cara berpikir keras (*thinking aloud*) dalam menyelesaikan soal.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel terikat, yaitu Kemampuan

pemahaman konsep matematis peserta didik dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap pendahuluan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian.

1. Tahap Pendahuluan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pendahuluan adalah :

- a. Melakukan observasi awal ke kelas X MAN Kota Sawahlunto.
- b. Melakukan wawancara dengan guru kelas X MAN Kota Sawahlunto.
- c. Meminta data penilaian kepada guru mata pelajaran matematika di MAN Kota Sawahlunto.
- d. Mencari dan merumuskan masalah yang akan diteliti.
- e. Menyusun proposal penelitian dan bimbingan proposal penelitian dengan dosen pembimbing.
- f. Melaksanakan Seminar proposal penelitian pada tanggal 15 Januari 2026.
- g. Mempersiapkan perangkat pembelajaran berupa Modul Ajar dan LKPD.
- h. Mempersiapkan instrumen pengumpulan data yaitu berupa kisi-kisi soal tes uji coba, dan kunci jawaban soal tes uji coba yang telah divalidasi. Dan menentukan kelas uji coba di kelas X. **(Lampiran IX, X, XI).**

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, dilakukan proses belajar mengajar pada

kedua kelas dengan materi yang sama tetapi dengan proses yang berbeda. Kelas kontrol dengan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) dan kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) di kelas X MAN Kota Sawahlunto, adapun rancangan pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 3.8 sebagai berikut :

Tabel 3. 8
Langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen

Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
<u>Orientasi</u> 1. Pendidik membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Pendidik menanyakan kabar kepada peserta didik dan mengabsen peserta didik. 3. Pendidik meminta peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pembelajaran. 4. Pendidik mengecek kebersihan ruang kelas untuk kenyamanan selama proses pembelajaran berlangsung. 5. Pendidik meminta peserta didik mempersiapkan peralatan maupun perlengkapan yang dibutuhkan pada proses pembelajaran.	<u>Orientasi</u> 1. Peserta didik menjawab salam dari pendidik. 2. Peserta didik menjawab kabar dan mendengarkan absen dari pendidik. 3. Peserta didik memulai pembelajaran dengan berdo'a terlebih dahulu. 4. Peserta didik mengecek kebersihan dan membersihkan kelas jika belum bersih. 5. Peserta didik mempersiapkan peralatan maupun perlengkapan yang diperlukan untuk belajar.	5 menit
<u>Motivasi</u> 1. Pendidik memotivasi peserta didik dengan mengaitkan materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, seperti menentukan harga beberapa barang berdasarkan total pembelian, serta menghubungkannya dengan materi SPLDV yang telah dipelajari sebelumnya.	<u>Motivasi</u> 1. Peserta didik menyimak penjelasan pendidik, mengaitkan materi SPLTV dengan pengalaman sehari-hari dan materi SPLDV yang telah dipelajari sebelumnya.	3 menit

Pendidik juga menyampaikan manfaat mempelajari SPLTV dalam menyelesaikan masalah matematis.		
<u>Apersepsi</u> 1. Pendidik mengaitkan materi yang sudah dipelajari sebelumnya tentang Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).	<u>Apersepsi</u> 1. Peserta didik menyimak dan mendengarkan penjelasan dari pendidik.	2 menit
<u>Pemberian Acuan</u> 1. Pendidik menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari hari ini tentang SPLTV. 2. Pendidik menyampaikan mekanisme pembelajaran hari ini, dimana pendidik menggunakan model <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i> (TAPPS) dengan memberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikerjakan secara berkelompok.	<u>Pemberian Acuan</u> 1. Peserta didik menyimak penjelasan pendidik mengenai cakupan materi SPLTV yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut. 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan pendidik tentang mekanisme pembelajaran dengan model TAPPS serta menerima LKPD yang akan dikerjakan secara berkelompok.	5 menit

KEGIATAN INTI		Alokasi waktu
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
TAPPS 1 (Pembentukan pasangan dan peran)		
1. Pendidik membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok, dengan setiap kelompok terdiri atas enam orang dan duduk saling berhadapan. 2. Pendidik membagikan LKPD kepada setiap kelompok sebagai panduan dalam kegiatan diskusi menggunakan model pembelajaran <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i> (TAPPS). 3. Pendidik menjelaskan secara singkat tujuan pembelajaran yang akan dicapai melalui kegiatan TAPPS, yaitu terkait Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) tentang mengidentifikasi dan	1. Peserta didik membentuk kelompok sesuai arahan pendidik dan duduk berhadapan dengan anggota kelompoknya. 2. Peserta didik menerima LKPD yang dibagikan oleh pendidik dan memperhatikan penjelasan singkat terkait petunjuk pengerjaan. 3. Peserta didik mendengarkan penjelasan pendidik mengenai tujuan pembelajaran dan mekanisme model <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i> (TAPPS). 4. Peserta didik menentukan	5 menit

mengklasifikasikan SPLTV berdasarkan suku, variabel, koefisien, konstanta, dan menyajikannya dalam bentuk representasi aljabar serta menyelesaikan masalah menggunakan metode substitusi. 4. Pendidik mengarahkan setiap kelompok untuk menentukan peran anggota kelompok, yaitu tiga orang sebagai <i>problem solver</i> yang akan berdiskusi untuk memecahkan permasalahan dan tiga orang sebagai <i>listener</i>. 5. Pendidik menjelaskan tugas dan tanggung jawab masing-masing peran, dimana <i>problem solver</i> bertugas mengemukakan proses berpikir dalam menyelesaikan soal, sedangkan <i>listener</i> bertugas menyimak, mengamati, dan memberikan tanggapan apabila terdapat kesalahan konsep atau prosedur. 6. Pendidik memastikan seluruh peserta didik telah memahami pembagian kelompok dan peran sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya.	dan menyepakati pembagian peran dalam kelompok sebagai <i>problem solver</i> dan <i>listener</i>. 5. Peserta didik memahami tugas dan tanggung jawab sesuai peran masing-masing dalam kegiatan pembelajaran. 6. Peserta didik mempersiapkan diri untuk mengikuti kegiatan ke langkah selanjutnya.	
TAPPS 2 (Pembacaan dan pemaparan masalah 1)		
1. Pendidik menyajikan permasalahan SPLTV yang tertera pada LKPD Halaman 4 kepada setiap kelompok sebagai stimulus untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan SPLTV berdasarkan suku, variabel, koefisien, dan konstanta serta menyajikannya dalam bentuk representasi aljabar. 2. Pendidik mengarahkan peserta didik yang berperan sebagai <i>problem solver</i> untuk membacakan permasalahan yang pada LKPD halaman 4	1. Peserta didik mengamati permasalahan SPLTV pada LKPD halaman 4 yang disajikan oleh pendidik tentang mengidentifikasi dan mengklasifikasikan SPLTV berdasarkan suku, variabel, koefisien, dan konstanta serta menyajikannya dalam bentuk representasi aljabar. 2. Peserta didik yang berperan sebagai <i>problem solver</i> membacakan	20 menit

dengan jelas kepada <i>listener</i>. 3. Pendidik menginstruksikan tiga <i>problem solver</i> setiap kelompok untuk berdiskusi mengenai gagasan yang akan disampaikan kepada <i>listener</i> dan menuliskan jawabannya pada LKPD halaman 5. 4. Pendidik menginstruksikan masing-masing <i>problem solver</i> untuk mengemukakan secara lisan seluruh gagasan dan proses berpikir yang muncul dalam memahami permasalahan, khususnya dalam mengklasifikasikan mana yang termasuk SPLTV dan bukan, mengidentifikasi variabel, koefisien, dan konstanta serta menyajikannya dalam bentuk representasi aljabar. 5. Pendidik mengingatkan <i>listener</i> untuk menyimak proses berpikir <i>problem solver</i>, serta mencermati kemungkinan adanya kekeliruan konsep atau representasi aljabar yang disampaikan. 6. Pendidik memfasilitasi, memantau, dan memastikan seluruh peserta didik terlibat aktif dalam diskusi kelompok.	permasalahan pada LKPD halaman 4 secara jelas kepada <i>listener</i>. 3. Tiga peserta didik yang berperan sebagai <i>Problem solver</i> dalam kelompok berdiskusi untuk merumuskan gagasan penyelesaian dan menuliskannya pada LKPD halaman 5. 4. Peserta didik yang berperan sebagai <i>problem solver</i> mengemukakan secara lisan gagasan dan proses berpikir yang sudah didiskusikan dan ditulis pada LKPD. 5. Peserta didik yang berperan sebagai <i>listener</i> menyimak penjelasan <i>problem solver</i>, mencermati proses berpikir, serta mengidentifikasi kemungkinan kesalahan konsep atau representasi. 6. Seluruh peserta didik berdiskusi dalam kelompok, bertukar pendapat, mengerjakan tugas bersama, serta memastikan semua anggota memahami hasil diskusi.	
TAPPS 3 (Analisis dan tanggapan)		
1. Pendidik mengarahkan peserta didik yang berperan sebagai <i>listener</i> untuk menyimak dengan seksama penjelasan dan langkah penyelesaian yang disampaikan oleh <i>problem solver</i> tentang mengidentifikasi dan mengklasifikasikan SPLTV berdasarkan suku, variabel, koefisien, dan konstanta serta menyajikannya dalam bentuk representasi aljabar.	1. <i>Listener</i> mendengarkan dan memahami setiap langkah, jawaban, serta analisis yang disampaikan oleh <i>problem solver</i> tentang mengidentifikasi dan mengklasifikasikan SPLTV berdasarkan suku, variabel, koefisien, dan konstanta serta menyajikannya dalam bentuk representasi aljabar.	10 menit

2. Pendidik menegaskan bahwa listener tidak diperkenankan memberikan jawaban atau solusi, tetapi hanya memberikan tanggapan apabila terdapat kekeliruan dalam pemahaman konsep atau prosedur penyelesaian. 3. Pendidik membimbing peserta didik agar diskusi berjalan tertib dan sesuai dengan peran masing-masing. 4. Pendidik mengingatkan peserta didik yang berperan sebagai <i>listener</i> menanggapi gagasan dan proses berpikir <i>problem solver</i>. 5. Pendidik mengamati proses diskusi kelompok dan memberikan penguatan atau klarifikasi apabila diperlukan.	2. <i>Listener</i> mencermati ketepatan identifikasi suku, variabel, koefisien, dan konstanta serta prosedur penyelesaian SPLTV yang digunakan. 3. <i>Listener</i> menyampaikan tanggapan atau koreksi secara lisan apabila ditemukan kekeliruan dalam analisis <i>problem solver</i>. 4. Seluruh anggota kelompok mengisi LKPD yang tersedia pada halaman 5. 5. <i>Problem solver</i> menerima tanggapan dari <i>listener</i> dan melakukan perbaikan apabila diperlukan. 6. Peserta didik melanjutkan diskusi sesuai arahan untuk mencapai pemahaman tentang SPLTV yang benar.	
TAPPS 4 (Pertukaran peran)		
1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk melakukan pertukaran peran setelah permasalahan pertama tentang mengidentifikasi dan mengklasifikasikan SPLTV berdasarkan suku, variabel, koefisien, dan konstanta serta menyajikannya dalam bentuk representasi aljabar. 2. Pendidik menegaskan bahwa peserta didik yang semula berperan sebagai <i>problem solver</i> bertukar menjadi <i>listener</i>, dan sebaliknya. 3. Pendidik memastikan peserta didik memahami tugas dan tanggung jawab sesuai peran baru. 4. Pendidik mengingatkan peserta didik untuk tetap menerapkan mekanisme TAPPS pada permasalahan selanjutnya.	1. Peserta didik melakukan pertukaran peran dalam kelompok, di mana <i>problem solver</i> menjadi <i>listener</i> dan <i>listener</i> menjadi <i>problem solver</i>. 2. Peserta didik menyesuaikan diri dengan peran baru yang dijalankan dalam kegiatan pembelajaran. 3. Peserta didik mempersiapkan diri untuk menyelesaikan soal SPLTV berikutnya sesuai dengan peran masing-masing. 4. Peserta didik menjalankan diskusi dengan tetap mengikuti aturan model TAPPS.	5 menit

5. Pendidik mengawasi proses pertukaran agar berjalan tertib dan efektif.		
TAPPS 5 (Pembacaan dan pemaparan masalah 2)		
1. Pendidik menyajikan permasalahan SPLTV dalam bentuk aljabar pada LKPD halaman 6 kepada setiap kelompok sebagai stimulus untuk melatih peserta didik menyelesaikan masalah menggunakan metode substitusi. 2. Pendidik mengarahkan peserta didik yang berperan sebagai <i>problem solver</i> untuk membacakan permasalahan pada LKPD halaman 6 dengan jelas kepada <i>listener</i> guna memahami masalah secara tepat. 3. Pendidik menginstruksikan tiga <i>problem solver</i> untuk menyelesaikan permasalahan dan menuliskan jawabannya pada LKPD halaman 7-8. 4. Pendidik menginstruksikan <i>problem solver</i> untuk mengemukakan secara lisan seluruh langkah penyelesaian yang dilakukan, khususnya dalam menentukan nilai x, y, z menggunakan metode substitusi secara sistematis. 5. Pendidik mengingatkan <i>listener</i> untuk menyimak proses penyelesaian, mengidentifikasi kemungkinan kesalahan prosedur atau perhitungan, serta membantu memeriksa kembali kebenaran solusi yang diperoleh dengan mengisi LKPD pada halaman 9. 6. Pendidik memfasilitasi, memantau, dan memastikan seluruh peserta didik terlibat aktif dalam diskusi kelompok.	1. Peserta didik mengamati dan memperhatikan permasalahan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) tentang menyelesaikan masalah menggunakan metode substitusi. 2. yang disajikan oleh pendidik dan memahami konteks masalah. 3. Peserta didik yang berperan sebagai <i>problem solver</i> membacakan permasalahan secara jelas kepada <i>listener</i>. 4. Tiga peserta didik yang berperan sebagai <i>Problem solver</i> dalam kelompok berdiskusi untuk merumuskan gagasan penyelesaian dan menuliskannya pada LKPD halaman 7-8. 5. <i>Problem solver</i> mengemukakan langkah-langkah penyelesaian, menentukan nilai x, y, z menggunakan metode substitusi secara sistematis. 6. Seluruh peserta didik terlibat aktif dalam memeriksa langkah-langkah penyelesaian, mendiskusikan kemungkinan kesalahan, dan memvalidasi solusi secara bersama-sama dan mengisi LKPD pada halaman 9. 7. Seluruh peserta didik berdiskusi dalam kelompok, bertukar pendapat, mengerjakan tugas bersama, serta	20 menit

	memastikan semua anggota memahami hasil diskusi.	
TAPPS 6 (Analisis dan tanggapan)		
1. Pendidik mengarahkan peserta didik yang berperan sebagai <i>listener</i> untuk menyimak dengan seksama penjelasan dan langkah penyelesaian yang disampaikan oleh <i>problem solver</i>. 2. Pendidik menegaskan bahwa <i>listener</i> tidak diperkenankan memberikan jawaban atau solusi, tetapi hanya memberikan tanggapan apabila terdapat kekeliruan dalam prosedur penyelesaian. 3. Pendidik membimbing peserta didik agar diskusi berjalan tertib dan sesuai dengan peran masing-masing. 4. Pendidik mengamati proses diskusi kelompok dan memberikan penguatan atau klarifikasi untuk membantu peserta didik memperbaiki strategi dan memastikan solusi yang tepat.	1. <i>Listener</i> mendengarkan dan memahami setiap langkah, jawaban, serta analisis yang disampaikan oleh <i>problem solver</i>. 2. <i>Listener</i> mencermati ketepatan penyelesaian yang dilakukan sesuai dengan tahapan pemecahan masalah. 3. <i>Listener</i> menyampaikan tanggapan atau koreksi secara lisan apabila ditemukan kekeliruan dalam analisis <i>problem solver</i>. 4. <i>Problem solver</i> menerima tanggapan dari <i>listener</i> dan melakukan perbaikan apabila diperlukan. 5. Peserta didik melanjutkan diskusi sesuai tahapan pemecahan masalah hingga diperoleh solusi yang tepat.	10 menit
TAPPS 7 (Penyelesaian dan kesimpulan materi)		
1. Pendidik mengarahkan setiap pasangan kelompok untuk mendiskusikan materi yang sudah dibahas terkait mengidentifikasi dan mengklasifikasikan SPLTV berdasarkan suku, variabel, koefisien, dan konstanta serta menyajikannya dalam bentuk representasi aljabar, serta menyelesaikan masalah menggunakan metode substitusi hingga diperoleh jawaban yang disepakati bersama. 2. Pendidik membimbing peserta didik untuk melengkapi bagian jawaban yang masih kosong pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sesuai dengan	1. Peserta didik berdiskusi dengan pasangan untuk mendiskusikan materi yang sudah dibahas hingga memperoleh jawaban yang disepakati bersama. 2. Peserta didik melengkapi jawaban pada LKPD halaman 10 sesuai instruksi melalui diskusi kelompok. 3. Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran dan menuliskannya pada LKPD halaman 10. 4. Perwakilan kelompok menyampaikan hasil diskusi di depan kelas,	15 menit

instruksi pada LKPD halaman 10. 3. Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk menarik kesimpulan terkait materi yang telah dipelajari dan dipahami, kemudian menuliskannya pada LKPD halaman 10. 4. Setelah berdiskusi dengan kelompoknya, pendidik menunjuk secara acak perwakilan kelompok peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 5. Pendidik memberi kesempatan pada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi peserta didik. 6. Pendidik memberikan kritik dan saran.. Dalam kegiatan pendidik memberikan penguatan dan klarifikasi terhadap hasil diskusi kelompok dan konsep yang belum tepat pada materi sebelum lanjut ke kegiatan asesmen individu.	sementara anggota kelompok lainnya memperhatikan dan memberikan dukungan terhadap penyampaian hasil kelompoknya. 5. Peserta didik dari kelompok lain memberikan tanggapan, pertanyaan, atau masukan terhadap hasil diskusi yang dipresentasikan berdasarkan pemahaman konsep dan pemecahan masalah yang dikuasai. 6. Peserta didik memperhatikan penjelasan pendidik, mencatat perbaikan konsep yang disampaikan, serta merevisi pemahaman dan hasil diskusi apabila masih terdapat kekeliruan konsep atau prosedur penyelesaian.	
Asesmen Individu		
1. Pendidik menjelaskan tujuan dan ketentuan pelaksanaan asesmen individu, serta membagikan lembar asesmen individu kepada setiap peserta didik 2. Pendidik menegaskan bahwa asesmen individu dikerjakan secara mandiri tanpa diskusi dan meminta bantuan dari teman. 3. Mengawasi jalannya asesmen untuk memastikan ketertiban dan kejujuran. 4. Mengumpulkan hasil pekerjaan peserta didik setelah waktu asesmen selesai.	1. Mendengarkan penjelasan guru terkait tujuan dan aturan asesmen individu. 2. Mengerjakan soal asesmen secara mandiri berdasarkan pemahaman yang diperoleh. 3. Menuliskan langkah penyelesaian dan alasan pemilihan prosedur penyelesaian secara jelas dan sistematis. 4. Mengumpulkan hasil asesmen sesuai waktu yang ditentukan.	15 menit

KEGIATAN PENUTUP		Alokasi
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
1. Pendidik meminta salah satu	1. Peserta didik	5

peserta didik untuk menyimpulkan tentang pelajaran yang diperoleh hari ini.	menyampaikan kesimpulan tentang pembelajaran hari ini.	menit
2. Pendidik memberikan informasi tentang pembelajaran pada pertemuan berikutnya yaitu tentang metode eliminasi dan metode gabungan pada Sistem Persamaan Linear tiga Variabel (SPLTV) agar peserta didik bisa mempersiapkan diri.	2. Peserta didik mendengarkan serta mencatat materi apa yang akan dipelajari selanjutnya.	
3. Pendidik mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdalah.	3. Peserta didik secara serentak mengucapkan hamdalah.	
4. Pendidik mengucapkan salam untuk menutup kegiatan pembelajaran di kelas.	4. Peserta didik menjawab salam dari pendidik.	

Pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol dapat dilihat pada tabel

3.9 berikut :

Tabel 3. 9
Langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol

Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
<u>Orientasi</u> 1. Pendidik membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Pendidik menanyakan kabar kepada peserta didik dan mengabsen peserta didik. 3. Pendidik meminta peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pembelajaran. 4. Pendidik mengecek kebersihan ruang kelas untuk kenyamanan selama proses pembelajaran berlangsung. 5. Pendidik meminta peserta didik mempersiapkan peralatan maupun perlengkapan yang dibutuhkan pada proses pembelajaran.	<u>Orientasi</u> 1. Peserta didik menjawab salam dari pendidik. 2. Peserta didik menjawab kabar dan mendengarkan absen dari pendidik. 3. Peserta didik memulai pembelajaran dengan berdo'a terlebih dahulu. 4. Peserta didik mengecek kebersihan dan membersihkan kelas jika belum bersih. 5. Peserta didik mempersiapkan peralatan maupun perlengkapan yang diperlukan untuk belajar.	5 menit
<u>Motivasi</u> 1. Pendidik memotivasi peserta	<u>Motivasi</u> 1. Peserta didik menyimak	3 menit

didik dengan mengaitkan materi SPLTV (Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel) dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, seperti menentukan harga beberapa barang berdasarkan total pembelian, serta menghubungkannya dengan materi SPLDV yang telah dipelajari sebelumnya. Pendidik juga menyampaikan manfaat mempelajari SPLTV dalam menyelesaikan masalah matematis.	penjelasan pendidik, mengaitkan materi SPLTV dengan pengalaman sehari-hari dan materi SPLDV yang telah dipelajari sebelumnya.	
Apersepsi 1. Pendidik mengaitkan materi yang sudah dipelajari sebelumnya tentang Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).	Apersepsi 1. Peserta didik menyimak dan mendengarkan penjelasan dari pendidik.	2 menit
Pemberian Acuan 1. Pendidik menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari hari ini tentang SPLTV. 2. Pendidik menyampaikan mekanisme pembelajaran hari ini, dimana pendidik menggunakan model pembelajaran langsung dengan memberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikerjakan secara berkelompok.	Pemberian Acuan 1. Peserta didik menyimak penjelasan pendidik mengenai cakupan materi SPLTV yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut. 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan pendidik tentang mekanisme pembelajaran dengan model pembelajaran langsung serta menerima LKPD yang akan dikerjakan secara berkelompok.	5 menit

Kegiatan Inti		Alokasi waktu
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
Fase Orientasi/Menyampaikan Tujuan		
1. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran secara jelas dan terstruktur tentang mengidentifikasi dan mengklasifikasikan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) berdasarkan variabel, koefisien, dan konstanta serta menyajikannya dalam bentuk	1. Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan dengan seksama dan mencatatnya di buku catatan. 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan alur	10 menit

representasi aljabar dan menggunakan konsep untuk menyelesaikan masalah matematis sederhana dengan menggunakan metode substitusi dan memeriksa kembali langkah penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). 2. Menyampaikan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilakukan hari ini dan manfaat mempelajari SPLTV dalam kehidupan nyata. 3. Pendidik menyampaikan gambaran materi yang akan dipelajari.	pembelajaran dan bertanya jika ada hal yang belum dipahami tentang tujuan pembelajaran. 3. Peserta didik mengamati gambaran materi yang akan dipelajari.	
Fase Presentasi/Demonstrasi		
1. Pendidik menuliskan contoh Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel di papan tulis : $2x + y + z = 10$ $x - y + 3z = 5$ $3x + 2y - z = 8$ 2. Pendidik menjelaskan pengertian SPLTV : Sekumpulan tiga persamaan linear yang memuat tiga variabel berbeda misanya (x, y, z) dengan derajat tertinggi satu 3. Pendidik menjelaskan komponen-komponen SPLTV secara rinci : Variabel : x, y, z (huruf yang mewakili bilangan tidak diketahui) Koefisien : bilangan yang mengalikan variabel (contoh : 2 pada $2x$, 1 ppada y) Konstanta : bilangan tetap tanpa variabel (contoh : 10, 5, 8 di ruas kanan) 4. Pendidik mendemonstrasikan cara mengidentifikasi dan mengklasifikasikan komponen-komponen tersebut dengan menunjuk langsung pada contoh yang tertulis 5. Pendidik menjelaskan prinsip dasar metode substitusi :	1. Peserta didik memperhatikan contoh SPLTV yang ditulis di papan tulis. 2. Peserta didik menyimak penjelasan pengertian SPLTV dan mencari definisi. 3. Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang komponen-komponen SPLTV dan secara aktif mencocokkannya dengan contoh yang ada. 4. Peserta didik menunjuk mana variabel, koefisien, dan konstanta dari contoh. 5. Peserta didik memberi tanda/garis bawah pada masing-masing komponen. 6. Peserta didik memperhatikan demonstrasi identifikasi dan mengklasifikasikan komponen oleh pendidik.	30 menit

6. Mengganti/mensubstitusikan satu variabel ke persamaan lain untuk mengurangi jumlah variabel.		
7. Pendidik mendemonstrasikan langkah-langkah metode substitusi secara bertahap pada contoh di papan tulis.		
Fase Latihan Terbimbing		
1. Pendidik menyajikan 2-3 soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di papan tulis yang kemudian diselesaikan bersama-sama dengan peserta didik. 2. Pendidik meminta peserta didik menyelesaikan soal secara bertahap di buku catatn masing-masing sesuai langkah-langkah yang telah didemonstrasikan sebelumnya. 3. Pendidik mengingatkan langkah-langkah metode substitusi secara ringkas sebagai panduan. 4. Pendidik berkeliling kelas mengamati pekerjaan peserta didik satu per satu. 5. Pendidik memberikan petunjuk/arahan kepada peserta didik yang mengalami kesulitan, tanpa langsung memberikan jawaban, melainkan dengan pertanyaan seperti : 'Variabel mana yang paling mudah dinyatakan dulu?' 6. Pendidik mengidentifikasi kesalahan umum yang dilakukan peserta didik (misalnya: salah tanda, lupa substitusi ke semua persamaan). 7. Pendidik menghentikan kegiatan sejenak jika ditemukan kesalahan yang dilakukan oleh banyak peserta didik, lalu menjelaskan kembali di depan kelas. 8. Pendidik mendorong peserta didik untuk berani mengemukakan langkah	1. Peserta didik memperhatikan dan mencatat soal-soal SPLTV yang disajikan pendidik di papan tulis, kemudian ikut aktif menyelesaikannya bersama-sama. 2. Peserta didik mengerjakan soal SPLTV secara mandiri di buku catatan masing-masing dengan mengikuti langkah-langkah penyelesaian yang telah didemosntrasikan sebelumnya. 3. Peserta didik menggunakan panduan langkah substitusi yang telah dicatat sebagai referensi. 4. Peserta didik mengerjakan soal secara aktif dan menunjukkan pekerjaannya kepada pendidik saat pendidik berkeliling. 5. Peserta didik merespons pertanyaan scaffolding dari pendidik dan mencoba menemukan sendiri langkah selanjutnya. 6. Peserta didik mengidentifikasi kesalahan di pekerjaannya sendiri berdasarkan arahan pendidik.	15 menit

penyelesaiannya dan mendiskusikan kebenaran langkah tersebut. 9. Pendidik memilih satu atau dua peserta didik untuk menuliskan jawaban di papan tulis. 10. Pendidik membimbing proses pembahasan bersama: mengomentari jawaban, mengoreksi jika ada kesalahan, dan mengapresiasi usaha peserta didik. 11. Pendidik menekankan kembali pentingnya setiap langkah substitusi dilakukan secara sistematis dan terurut. 12. Pendidik memastikan seluruh peserta didik memahami jawaban yang benar sebelum melanjutkan.	7. Peserta didik menyimak penjelasan ulang dari pendidik dan memperbaiki catatan/pekerjaan. 8. Peserta didik berani emaparkan langkah penyelesaian dan mendiskusikannya dengan teman/pendidik. 9. Peserta didik yang ditunjuk menuliskan jawabannya di papan tulis dengan percaya diri. 10. Peserta didik lain memperhatikan, membandingkan jawaban di papan dengan jawabann sendiri, dan memberikan tanggapan. 11. Peserta didik memperbaiki jawaban jika terdapat kesalahan dan mencatat alasan. 12. Peserta didik memastikan dirinya memahami seluruh langkah penyelesaian yang benar.	
Fase Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik		
1. Pendidik mengajukan pertanyaan lisan untuk mengecek pemahaman peserta didik. 2. Pendidik memberikan kuis singkat yang menampilkan satu persamaan SPLTV dan meminta peserta didik menyelesaikann untuk mengidentifikasi variabel, koefisien, konstanta secara tertulis, dan menyelesaikan SPLTV dengan menggunakan metode substitusi. 3. Pendidik meminta peserta didik untuk menukar jawaban kuis dengan teman sebangku untuk mengecek jawaban yang benar. 4. Pendidik membahas jawaban peserta didik secara bersama-	1. Peserta didik menjawab pertanyaan lisan pendidik. 2. Peserta didik mengerjakan kuis singkat secara mandiri jujur tanpa membuka catatan. 3. Peserta didik menukar hasil kui dengan teman sebangku dan memeriksa menggunakan jawaban yang disampaikan oleh pendidik. 4. Peserta didik menyimak pembahasan kuis, menandai jawaban yang salah, dan mencatat koreksinya. 5. Peserta didik menerima	15 menit

sama di depan kelas. - Pendidik memberikan umpan balik positif kepada peserta didik yang menjawab benar. - Pendidik memberikan umpan balik korektif kepada peserta didik yang menjawab kurang tepat, dengan menjelaskan letak kesalahan dan cara memperbaikinya tanpa menyudutkan. - Pendidik mengajukan pertanyaan lanjutan kepada peserta didik yang sudah paham untuk memperdalam pemahaman. - Pendidik memberi kesempatan peserta didik bertanya tentang materi yang belum dipahami. - Pendidik meluruskan miskonsepsi yang mungkin masih ada.	umpan balik positif dengan antusias dan termotivasi untuk terus belajar. - Peserta didik menerima umpan balik korektif dengan sikap terbuka, memahami letak kesalahan, dan memperbaiki jawaban. - Peserta didik yang sudah paham berusaha menjawab pertanyaan analisis dan memperluas pemahaman. - Peserta didik aktif mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum dipahami. - Peserta didik menyimak klarifikasi miskonsepsi dan memperbarui pemahaman yang keliru.	
Fase Latihan Mandiri		
- Pendidik memberikan soal latihan mandiri berisi 3-4 soal SPLTV yang bervariasi tingkat kesulitannya. - Pendidik menegaskan aturan pengerjaan : dikerjakan secara mandiri, tidak boleh berdiskusi, dan setiap langkah harus dituliskan. - Pendidik memantau proses pengerjaan peserta didik dari jarak tertentu tanpa member bantuan langsung. - Pendidik mengingatkan sisa waktu pengerjaan. - Pendidik mengumpulkan hasil latihan mandiri sebagai bahan penilaian formatif. - Pendidik memberikan pujian dan motivasi terhadap usaha seluruh peserta didik.	- Peserta didik menerima soal latihan mandiri dan membaca soal secara seksama. - Peserta didik mengerjakan soal secara mandiri sesuai aturan yang ditetapkan, menuliskan seluruh langkah penyelesaian secara sistematis. - Peserta didik mengerjakan soal dengan konsentrasi penuh tanpa bergantung pada teman. - Peserta didik mengatur waktu pengerjaan secara mandiri dan memastikan semua soal terselesaikan. - Peserta didik mengumpulkan hasil latihan mandiri kepada pendidik. - Peserta didik menerima	30 menit

	apresiasi pendidik dan termotivasi untuk terus meningkatkan kemampuan.	
--	--	--

Kegiatan Penutup		Alokasi
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
1. Pendidik meminta salah satu peserta didik untuk menyimpulkan tentang pelajaran yang diperoleh hari ini. 2. Pendidik memberikan informasi tentang pembelajaran pada pertemuan berikutnya yaitu tentang metode eliminasi dan metode gabungan pada Sistem Persamaan Linear tiga Variabel (SPLTV) agar peserta didik bisa mempersiapkan diri. 3. Pendidik mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdalah. 4. Pendidik mengucapkan salam untuk menutup kegiatan pembelajaran di kelas.	1. Peserta didik menyampaikan kesimpulan tentang pembelajaran hari ini. 2. Peserta didik mendengarkan serta mencatat materi apa yang akan dipelajari selanjutnya. 3. Peserta didik secara serentak mengucapkan hamdalah. 4. Peserta didik menjawab salam dari pendidik.	5 menit

3. Tahap Penyelesaian

Pada tahap ini hal-hal yang dilakukan sebagai berikut :

- Melaksanaka tes akhir pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol secara individu yang tujuannya untuk memperoleh skor kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis.
- Mengolah data hasil tes akhir selama proses pembelajaran yang diberikan pada kedua kelas sampel.
- Menganalisis dan menyimpulkan hasil yang diperoleh sesuai dengan teknik analisis yang ditentukan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian. Pengumpulan data untuk kemampuan pemahaman konsep matematis dengan soal yang berjumlah tiga soal dan kemampuan pemecahan masalah matematis berjumlah tiga soal. Dengan demikian, total keseluruhan soal yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah enam soal.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati Sugiyono, (2023). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes akhir kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis.

1. Menyusun tes

a) Menyusun kisi-kisi soal

Kisi-kisi berfungsi untuk menjadi pedoman dalam penulisan soal, memastikan soal mewakili tujuan pembelajaran, menjaga proporsionalitas materi dan membantu analisis hasil tes. Adapun tahap yang dilaksanakan dalam menyusun kisi-kisi adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan capaian pembelajaran yang akan diukur sesuai materi yang akan diajarkan.
- 2) Menetapkan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran yang menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur pada pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis.

- 3) Menentukan indikator penilaian soal kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis.
- 4) Menetapkan nomor soal setiap indikator yang telah dipilih.
- 5) Menetapkan kata kerja operasional Taksonomi Bloom untuk ranah kognitif/pengetahuan sesuai indikator yang telah dipilih.

Kisi-kisi soal tes kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada **(Lampiran IX)**.

- b) Menyusun soal dan kunci jawaban

Setelah dibuat kisi-kisi soal langkah selanjutnya yaitu menyusun soal berdasarkan kisi-kisi yang disesuaikan dengan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Setelah itu langkah-langkah menyusun soal tes yaitu:

Membuat soal dengan menggunakan kalimat tanya yang sesuai dengan kisi-kisi dan level ranah kognitif yang telah ditetapkan. Dalam mengukur kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis peserta didik disusun soal tes sebanyak 6 soal yang terdiri dari 3 soal pemahaman konsep matematis dan 3 soal pemecahan masalah matematis. Dapat dilihat pada **(Lampiran X)**.

- c) Membuat kunci jawaban. Dapat dilihat pada **(Lampiran XI)**.
- d) Membuat rubrik penskoran.

Berikut rubrik penilaian kemampuan pemahaman konsep

matematis peserta didik pada tabel 3.10 sebagai berikut :

Tabel 3. 10
Rubrik Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik

No	Indikator	Keterangan	Skor
1.	Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya).	Tidak mampu mengklasifikasikan objek	0
		Mengklasifikasikan objek tidak sesuai dengan konsep	1
		Mampu mengklasifikasikan objek sebagian, namun masih terdapat beberapa kesalahan	2
		Mampu mengklasifikasikan objek dengan tepat, namun masih ada satu kesalahan kecil	3
		Mampu mengklasifikasikan objek secara tepat dan lengkap sesuai dengan persyaratan konsep	4
2.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	Tidak mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis	0
		Menyajikan representasi matematis tetapi tidak sesuai dengan konsep	1
		Menyajikan konsep dalam satu bentuk representasi matematis tetapi masih terdapat kesalahan	2
		Menyajikan konsep dengan representasi namun kurang lengkap	3
		Mampu menyajikan konsep secara tepat dan lengkap dalam berbagai representasi	4
3.	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Tidak menggunakan prosedur atau operasi matematika	0
		Menggunakan prosedur atau operasi yang tidak sesuai dengan konsep	1
		Menggunakan prosedur atau operasi, tetapi pilihannya kurang tepat	2
		Memilih prosedur atau operasi yang tepat, namun terdapat kesalahan kecil dalam penerapannya	3
		Memilih dan menggunakan prosedur atau operasi matematika yang tepat serta menerapkannya dengan benar	4
4.	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	Tidak mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah	0
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma yang tidak sesuai dengan permasalahan	1

No	Indikator	Keterangan	Skor
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma tetapi masih terdapat kesalahan dalam langkah penyelesaian	2
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma dengan tepat, namun hasil akhir kurang tepat	3
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma secara tepat dan memperoleh solusi yang benar	4

(Sumber : Meidianti et al., 2022)

Berikut rubrik penilaian kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik :

Tabel 3. 11
Rubrik Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik

No	Indikator	Keterangan	Skor
1.	Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.	0
		Menuliskan informasi yang diketahui atau yang ditanyakan namun tidak sesuai dengan soal.	1
		Menuliskan informasi yang diketahui, tetapi masih kurang lengkap dan kurang tepat.	2
		Menuliskan sebagian informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan tepat.	3
		Menuliskan secara lengkap dan tepat apa yang diketahui dan apa yang dinayatakan dalam soal.	4
2.	Merencanakan Penyelesaian (<i>Devising a plan</i>)	Tidak menyusun rencana penyelesaian.	0
		Menyusun rencana penyelesaian yang tidak tepat.	1
		Menyusun rencana penyelesaian tetapi masih kurang tepat atau tidak sesuai sepenuhnya dengan masalah.	2
		Menyusun rencana penyelesaian yang tepat tetapi kurang lengkap.	3
		Menyusun rencana penyelesaian yang tepat, lengkap, dan sesuai dengan permasalahan.	4
3.	Melaksanakan Rencana Penyelesaian (<i>Carry Out a Plan</i>)	Tidak melaksanakan penyelesaian sama sekali.	0
		Melaksanakan penyelesaian tetapi langkah—langkahnya tidak sesuai dengan rencana.	1

No	Indikator	Keterangan	Skor
		Melaksanakan langkah-langkah penyelesaian namun terdapat beberapa kesalahan prosedur atau perhitungan.	2
		Melaksanakan langkah-langkah penyelesaian dengan benar tetapi terdapat kesalahan kecil dalam perhitungan.	3
		Melaksanakan langkah-langkah penyelesaian dengan benar, runtut, dan memperoleh jawaban yang tepat.	4
4.	Memeriksa kembali proses dan hasil (<i>looking back at the complete solution</i>)	Tidak melakukan pemeriksaan kembali dan tidak menuliskan kesimpulan.	0
		Menuliskan kesimpulan tanpa memeriksa kembali proses atau hasil.	1
		Memeriksa kembali proses atau hasil tetapi tidak tepat dalam menuliskan kesimpulan.	2
		Memeriksa kembali proses atau hasil, tetapi tidak memberikan kesimpulan secara lengkap.	3
		Memeriksa kembali proses dan hasil serta memberikan kesimpulan yang benar.	4

(Sumber : Rosidah et al., 2022)

b. Uji validitas soal tes

Validitas soal adalah tingkat kebenaran suatu instrument yang digunakan sebagai alat ukur, seperti untuk menilai hasil belajar peserta didik. Sementara itu, validitas butir soal tes mengacu pada sejauh mana butir soal tersebut tepat dalam mengukur apa yang hendak dinilai (Augustia et al., 2025). Dengan kata lain, jika sebuah soal dikatakan valid, maka soal tersebut dapat diuji.

Sebelum membuat tes, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi tes. Rancangan tes disusun sesuai dengan indikator yang ada dalam kurikulum dan materi yang diajarkan. Soal-soal yang telah disusun diberikan kepada ahli (validator). Soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis dan

kemampuan pemecahan masalah matematis tersebut divalidasi oleh ahli (validator). Validator dalam hal ini terdiri dari dua orang dosen pendidikan matematika (Dr. Yulia,M.Pd dan Nita Putri Utami,M.Pd), dan satu orang pendidik matematika kelas X MAN Kota Sawahlunto (Fuara Dila Sasmi,S.Pd). berikut saran yang telah diberikan oleh validator terlihat pada tabel 3.12.

Tabel 3.12
Saran Validator Tes Uji Coba

No	Validator	Jabatan	Saran	Nilai Validator
1.	Dr.Yulia,M.Pd	Pembimbing I/Validator I	“Soal disesuaikan dengan LKPD dan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis”	88,89%
2.	Nita Putri Utami, M.Pd	Pembimbing II/Validator II	Modul : “Tambahkan tujuan pembelajaran pada setiap TAPPS 2 dan TAPPS 5 : pemaparan dan pembacaan masalah” LKPD : “sesuaikan dengan modul ajar dan tambah persamaan pertemuan pertama tentang mengklasifikasikan SPLTV dan bukan SPLTV” Soal : “sesuaikan dengan indikator kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah yang dipakai”	88,89%
3.	Fuara Dila Sasmi, M.Pd	Pendidik Matematika MAN Kota Sawahlunto	“Perhatikan bahasa yang digunakan soal dan sesuaikan dengan LKPD dan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan	87,50%

No	Validator	Jabatan	Saran	Nilai Validator
			masalah matematis, perhatikan desain yang ada pada LKPD, pada warna LKPD”	
Nilai total validitas				88,42%

Setelah dilakukan beberapa kali perbaikan dan bimbingan, soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dinilai oleh validator. Kemudian dianalisis memperoleh nilai rata-rata validitas 88,42% dengan kategori valid. Beberapa saran validator mengatakan instrument dapat digunakan dengan melakukan revisi kecil. Berdasarkan validasi ahli soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis ini sudah bisa digunakan.

c. Melakukan uji coba tes

Hasil dari suatu penelitian yang dilakukan dapat dipercaya oleh orang ketika telah dilakukan uji coba dengan melihat indeks kesukaran, daya beda dan reliabilitas yang tinggi. Oleh karena itu, soal-soal yang disusun harus terlebih dahulu melalui proses uji coba. Uji ini bertujuan untuk menganalisis dan memperoleh butir soal yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Dalam hal ini, tes uji coba dilaksanakan pada kelas X.E3 MAN Kota Sawahlunto. Hal ini dikarenakan kemampuan peserta didik hampir sama dengan kelas sampel. Peserta uji coba tes ini terdiri dari 31 orang peserta didik yang dilaksanakan pada Selasa, 19 Mei 2026.

d. Analisis Soal

Setelah dilakukan uji coba tes maka selanjutnya kita menganalisis soal tes yang telah di ujikan. Dalam hal ini untuk melakukan analisis soal diperlakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Daya pembeda soal

Daya beda adalah kemampuan soal dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah (Akhmadi, 2021). Adapun cara menentukan daya pembeda soal menurut Prawironegoro (2005) dalam (Yuningsih, 2023) sebagai berikut :

- a) Menyusun data dari urutan yang tertinggi sampai pada urutan yang rendah.
- b) Kemudian diambil 27% dari kelompok yang mendapat nilai tinggi dan 27% dari kelompok yang mendapat nilai rendah. Dengan rumus :

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

Keterangan :

n_t = Banyak peserta didik kelompok tinggi

n_r = Banyak peserta didik kelompok rendah

N = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$n_t = n_r = 27\% \times 31 = 8,37 \approx 8$$

- c) Menghitung *degress off freedom* (df) dengan rumus :

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

Keterangan :

df = Derajat kebebasan

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1) = (8 - 1) + (8 - 1) = 14$$

d) Mencari indeks pembeda soal dengan rumus

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

Keterangan :

l_p : Indeks pembeda soal

M_t : Rata-rata skor kelompok tinggi

M_r : Rata-rata skor kelompok rendah

n : $27\% \times N$ (Jumlah peserta didik yang ikut tes)

N : Banyak peserta didik yang ikut tes

$\sum x_t^2$: Jumlah kuadran kelompok tinggi

$\sum x_r^2$: Jumlah kuadran kelompok rendah

Suatu soal memiliki daya pembeda yang berarti (signifikan) jika, $l_p \text{ hitung} \geq l_p \text{ tabel}$, berdasarkan df yang telah ditentukan dengan taraf signifikan yang digunakan yaitu 0,05. Berdasarkan hasil perhitungan, untuk soal nomor 1 diperoleh :

$$M_t = \frac{50}{8} = 6,25$$

$$M_r = \frac{25}{8} = 3,125$$

$$l_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum x_t^2 + \sum x_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{6,25 - 3,125}{\sqrt{\frac{17,48 + 51,50}{8(7)}}} = \frac{3,125}{\sqrt{\frac{48,34}{8(7)}}} = \frac{3,125}{0,93} = 3,36$$

Pada $df = 14$ dengan taraf nyata 0,05 diperoleh $l_p \text{ tabel} = 1,761$, sedangkan $l_p \text{ hitung} = 3,36$. Karena $l_p \text{ hitung} > l_p \text{ tabel}$ ($3,36 > 1,761$), maka soal nomor 1 signifikan. Untuk hasil perhitungan soal nomor 2 sampai nomor 6 menggunakan rumus dan cara yang sama dengan nomor 1. Secara keseluruhan analisis indeks daya pembeda soal uji coba dapat dilihat pada tabel 3.13.

Tabel 3.13
Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

Nomor item	l_p hitung	l_p tabel	keterangan
1	3,36	1,761	Signifikan
2	10,58	1,761	Signifikan
3	3,27	1,761	Signifikan
4	10,58	1,761	Signifikan
5	6,84	1,761	Signifikan
6	6,48	1,761	Signifikan

Berdasarkan tabel 3.13 diperoleh l_p hitung setiap soal selalu lebih besar dari l_p tabel. Dapat disimpulkan bahwa semua soal tes memiliki daya beda yang signifikan. Jadi, jika semua soal tes memiliki daya beda yang signifikan, maka dapat dikatakan bahwa soal dapat membedakan secara efektif peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Perhitungan indeks daya beda dapat dilihat pada **(Lampiran XIII)**.

2) Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan

dalam bentuk indeks. Semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh hasil hitungan, berarti semakin mudah soal itu (Akhmadi, 2021). Tingkat kesukaran dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

- l_k = Indeks kesukaran soal
 D_t = Jumlah skor dari kelompok tinggi
 D_r = Jumlah skor dari kelompok rendah
 m = Skor setiap soal jika benar
 n = $27\% \times N$
 N = Banyak peserta didik yang mengikuti tes

Klasifikasi tingkat kesukaran soal dapat dinyatakan sebagai berikut :

Tabel 3.14
Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

No	Indeks Kesukaran	Klasifikasi
1.	$0\% \leq i_k \leq 27\%$	Sukar
2.	$27\% \leq i_k \leq 73\%$	Sedang
3.	$73\% \leq i_k \leq 100\%$	Mudah

Sumber : (Amalina & Mardika, 2019)

Dari hasil perhitungan untuk soal nomor 1 diperoleh :

$$lk = \frac{dt + dr}{2mn} \times 100\% = \frac{75}{128} \times 100\% = 58,59\%$$

Diperoleh $lk = 58,59\%$ untuk soal nomor 1 maka dapat disimpulkan tingkat kesukarannya adalah sedang. Untuk soal nomor 2 sampai nomor 6 digunakan dengan rumus yang sama. sehingga

hasilnya bisa kita lihat pada tabel hasil analisis indeks kesukaran berikut :

Tabel 3. 15
Hasil Analisis Indeks Kesukaran Soal Uji Coba

No Soal	$I_k(\%)$	Keterangan
1	58,59%	Sedang
2	59,37%	Sedang
3	51,56%	Sedang
4	52,73%	Sedang
5	44,14%	Sedang
6	46,09%	Sedang

Berdasarkan tabel 3.15 diperoleh bahwa soal nomor 1 hingga soal nomor 6 merupakan soal dengan kriteria sedang. Artinya indeks kesukaran tes dalam kriteria sedang, sehingga soal tes termasuk dalam kategori yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada **(Lampiran XIV)**.

3) Reliabilitas Soal

Menurut Ruffi' (2020) mengukur serta mengamati objek yang diukur yang dilakukan dengan konsisten pada sebuah tes disebut reliabilitas. Jika pengukuran dikatakan reliable maka pengukuran itu memiliki atau menghasilkan reliabilitas yang signifikan atau tinggi. Untuk melihat reliabilitas dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \text{ dengan :}$$

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum x_b^2 - \frac{(\sum x_b)^2}{N}}{N}$$

Dengan variansi total :

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

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_b^2$: Jumlah variansi butir soal

$\sum \sigma_t^2$: Jumlah variansi total

k : Jumlah butir soal

$\sum x_b^2$: Jumlah skor tiap-tiap item

$\sum x_t^2$: Jumlah kuadrat skor tiap-tiap item

N : Banyak peserta tes

Dengan kriteria harga r adalah :

Tabel 3. 16
Kriteria Reliabilitas Tes

No	Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
1.	$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2.	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
3.	$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
4.	$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
5.	$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Sumber : (Amalina & Mardika, 2019)

Berdasarkan Hasil perhitungan untuk soal no 1 diperoleh :

$$\sigma_i^2 = \left[\frac{\sum x_b^2 - \frac{(\sum x_b)^2}{N}}{N} \right] = \frac{869 - \frac{(153)^2}{31}}{31} = 3,673257$$

Untuk perhitungan soal nomor 2 sampai soal nomor 6 menggunakan rumus dan cara yang sama. hasil perhitungan variansi soal disajikan pada tabel 3.17 berikut :

Tabel 3. 17
Hasil Variansi Skor Setiap Soal

No.Soa	σ_i^2
1	3.673257
2	4.6514048
3	3.1841831
4	12.056191
5	15.223725
6	17.619147

Sedangkan untuk perhitungan reliabilitas tes dipakai rumus Alpha sehingga diperoleh :

$$\sum \sigma_i^2 = 56,4079$$

$$\sigma_t^2 = \left[\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{N} \right] = 197,0281$$

Maka :

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

$$r_{11} = \left[\frac{6}{6-1} \right] \left[1 - \frac{56,4079}{197,0281} \right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{6}{5} \right] [1 - 0,2863]$$

$$(1,2)(0,7137) = 0,8564$$

Berdasarkan perhitungan tersebut untuk reliabilitas diperoleh $r_{11} = 0,8564$ yang berada pada interval $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ sehingga dapat disimpulkan bahwa soal uji coba mempunyai reliabilitas sangat tinggi yang mengindikasikan bahwa soal tersebut konsisten dalam mengukur apa yang seharusnya diukur tanpa banyak kesalahan. Perhitungan reliabilitas uji coba dapat dilihat pada **(Lampiran XVI)**.

4) Klasifikasi soal

Setelah melakukan tahap analisis soal, langkah selanjutnya yaitu untuk menentukan klasifikasi soal mana yang akan dipakai, direvisi dan dibuang. Sehingga soal yang akan diujikan pada peserta didik merupakan soal yang sudah dikategorikan pada soal yang layak digunakan.

Tabel 3.18
Kriteria Kalsifikasi soal

l_p	l_k	Keterangan
Signifikan	$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Soal baik
Signifikan	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Soal tidak perlu perbaikan
Tidak Signifikan	$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Soal perlu perbaikan
Tidak Signifikan	$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Soal diganti

Sumber : (Amalina & Mardika, 2019)

Adapun hasil analisis soal uji coba dapat dilihat pada tabel 3.19 sebagai berikut.

Tabel 3. 19
Hasil Analisis Klasifikasi Uji Coba

No	l_p	Keterangan	$l_k\%$	Keterangan	Klasifikasi
1	3,36	Signifikan	58,59%	Sedang	Dipakai
2	10,58	Signifikan	59,37%	Sedang	Dipakai
3	3,27	Signifikan	51,56%	Sedang	Dipakai
4	10,58	Signifikan	52,73%	Sedang	Dipakai
5	6,84	Signifikan	44,14%	Sedang	Dipakai
6	6,48	Signifikan	46,09%	Sedang	Dipakai

Berdasarkan Tabel terlihat bahwa seluruh soal masuk ke dalam klasifikasi baik, dipakai atau digunakan. Artinya soal tersebut bisa atau layak untuk dijadikan sebagai soal tes akhir. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada **(Lampiran XV)**.

5) Pelaksanaan Tes

Setelah menerapkan model pembelajaran yang dipilih yaitu model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) di MAN Kota Sawahlunto pada kelas yang diajar, selanjutnya dilakukan tes akhir pada kelas yang telah dilakukan penerapan model tersebut. Tes akhir ini dilakukan pada hari Jum'at tanggal 29 Mei 2026 pada kelas X.E2 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 32 peserta didik dan pada hari Selasa

tanggal 26 Mei 2026 pada kelas X.E4 sebagai kelas kontrol dengan jumlah 34 orang peserta didik.

H. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan salah satu proses penelitian yang dilakukan setelah semua data yang diperlukan guna memecahkan permasalahan yang diteliti sudah diperoleh secara lengkap (Kurniasih et al., 2021). Analisis data yang dilakukan untuk menguji hipotesis adalah dengan melakukan uji kesamaan rata-rata, sebelum melakukan uji kesamaan rata rata, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan uji *Liliefors*. Disamping itu pengujian juga dilakukan menggunakan *software* SPSS, yaitu uji *Kalmogorow-Smimov* dan *Shapiro-Wilk*. Data berdistribusi normal jika mempunyai tingkat signifikan atau nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menyelidiki apakah skor hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan hasil tes kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelas sampel mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Untuk menguji kesamaan variansi digunakan uji Barlett.

3. Uji Hipotesis

Setelah melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji pada kedua kelompok sampel maka dapat dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah hipotesis penelitian diterima atau ditolak. Rumus untuk uji hipotesis digunakan uji-t satu arah dan uji *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA). Untuk melakukan uji hipotesis dengan uji-t satu arah digunakan rumus t seperti yang telah dikemukakan oleh Sudjana dalam (Khaulah, 2019) berikut :

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

Keterangan

$\bar{x}_1$ = 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 = Banyak peserta didik kelas eksperimen

n_2 = Banyak peserta didik kelas kontrol

Formulasi statistik hipotesis yang akan diuji sebagai berikut:

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

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

Keterangan :

$\bar{x}_1$ = Rata-rata kemampuan pemahaman konsep pada kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = Rata-rata kemampuan pemahaman konsep pada kelas kontrol

Hipotesis kemampuan pemahaman konsep matematis yang diajukan adalah :

- a. $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$: Tidak terdapat pengaruh pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik MAN Kota Sawahlunto.
- b. $H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$: Terdapat pengaruh pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik MAN Kota Sawahlunto

Hipotesis kemampuan pemecahan masalah matematis yang diajukan adalah :

- a. $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$: Tidak terdapat pengaruh pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik MAN Kota Sawahlunto
- $H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$: Terdapat pengaruh pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik MAN Kota Sawahlunto

Selanjutnya, untuk menguji hipotesis yang ke-3 digunakan uji MANOVA. *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) merupakan suatu teknik statistik yang digunakan untuk menghitung pengujian signifikansi perbedaan rata-rata secara bersamaan antara kelompok untuk dua atau lebih variabel terikat (Sutrisno & Wulandari, 2018). Ada beberapa

persyaratan yang harus dipenuhi sebelum uji dilakukan. Adapun serangkaian pengujian tersebut adalah:

a. Merumuskan hipotesis

$H_0: (\mu_1 = \mu_2)$ Tidak terdapat pengaruh pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik MAN Kota Sawahlunto

$H_1: (\mu_1 \neq \mu_2)$ Terdapat pengaruh pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik MAN Kota Sawahlunto.

Keterangan :

μ_1 = Rata-rata kelompok eksperimen

μ_2 = Rata-rata kelompok kontrol

Kriteria keputusan

Jika angka Sig. > 0,05 maka H_1 diterima

Jika angka Sig. < 0,05 maka H_0 ditolak

b. Uji hipotesis

Adapun persyaratan untuk uji MANOVA, yaitu :

- 1) Uji homogenitas varian, uji homogenitas dapat dilihat dari hasil uji leven's dengan kriteria nilai Sig. > 0,05 maka dapat dikatakan memiliki variabel homogen.

Kriteria keputusan :

Jika angka Sig.> 0,05 maka H_1 diterima

Jika angka Sig.< 0,05 maka H_0 ditolak

- 2) Uji homogenitas *Matrik covarian* dapat dilihat dari hasil uji Box's M, dengan kriteria hasil uji Box's memiliki nilai Sig.> 0,05 maka dapat disimpulkan covarian dependen sama.

Kriteria keputusan :

Jika angka Sig.> 0,05 maka H_1 diterima

Jika angka Sig.< 0,05 maka H_0 ditolak

Sedangkan untuk melihat pengaruh variabel secara individu kita dapat melihat pada *output between subject* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik MAN Kota Sawahlunto

H_1 : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik MAN Kota Sawahlunto

Kriteria keputusan :

Jika angka Sig.> 0,05 maka H_1 diterima

Jika angka Sig.< 0,05 maka H_0 ditolak.