

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi eksperimen*. Menurut Arikunto, penelitian eksperimen merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh suatu perlakuan yang diberikan kepada subjek penelitian. Dengan kata lain, penelitian eksperimen berupaya mengkaji hubungan sebab akibat dari perlakuan yang diterapkan (Arikunto, 2010).

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *randomized control group only design*. Pada desain ini, subjek penelitian diambil dari populasi tertentu kemudian dibagi secara acak kedalam dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok tersebut diberikan perlakuan dalam rentang waktu yang sama serta dilakukan pengukuran dengan prosedur yang seragam. *Randomized control group only design*, dideskripsikan pada Tabel 3.1 berikut (Suryabrata, 2003):

Tabel 3. 1 Desain Penelitian *Randomized Kontrol Group Only*

Kelas	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	X	T
Kontrol	Y	T

Keterangan:

X = Pembelajaran dengan model *Project-Based Learning*

Y = Pembelajaran dengan model pembelajaran *Direct Intruction*

T = Tes yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada akhir pembelajaran.

Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*, kemudian kedua kelas diberikan tes akhir.

C. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di sekolah MAN 2 Pesisir Selatan, Jln. Jendral Sudirman, No. 10 Sago Salido, Kec IV Jurai, Kab. Pesisir Selatan Prov. Sumatera Barat. Dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 tepatnya pada tanggal 08 Januari – 17 Januari 2026.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Handayani, populasi adalah totalitas dari setiap elemen yang akan diteliti yang memiliki ciri sama, bisa berupa individu dari suatu kelompok, peristiwa, atau sesuatu yang akan diteliti (Handayani, 2020). Populasi menggambarkan sejumlah data yang jumlahnya sangat luas, dimana populasi juga merupakan kumpulan dari semua kemungkinan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X di MAN 2 Pesisir Selatan pada tahun pelajaran 2025/2026.

Tabel 3. 2 Jumlah peserta didik kelas X MAN 2 Pesisir Selatan.

No	Kelas	Jumlah
1	X. E1	35
2	X. E2	35
3	X. E3	35
4	X. E4	36
5	X. E5	36
6	X. E6	36
7	X. E7	35
8	X. E8	35
9	X. E9	35
JUMLAH		318

*Sumber : Pendidik Bidang Studi Matematika kelas X di
MAN 2 Pesisir Selatan*

2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti atau objek sesungguhnya dari suatu penelitian. Sampel juga dapat merupakan populasi itu sendiri. Menurut Sugiyono sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2011). Sampel ditentukan oleh peneliti dengan pertimbangan beberapa hal yaitu dengan mempertimbangkan masalah yang dihadapi dalam sebuah penelitian, tujuan yang ingin dicapai dalam sebuah penelitian. Adapun langkah-langkah dalam penarikan sampel sebagai berikut :

a. Mengumpulkan Data Awal

Data awal dalam penelitian ini berupa nilai sumatif mata pelajaran matematika peserta didik kelas X di MAN 2 Pesisir Selatan tahun pelajaran 2025/2026 yang digunakan sebagai dasar penentuan sampel penelitian. **(Lampiran 1)**

b. Melakukan Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini pengujian normalitas menggunakan uji Liliefors. Tahapan pengujian mengikuti prosedur yang dikemukakan oleh (Sudjana, 2016), salah satunya dengan menyusun skor peserta didik dari nilai terendah hingga nilai tertinggi sebagai berikut :

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

X. E1 adalah $x_1 = 20, x_2 = 20, \dots x_{35} = 100$

X. E2 adalah $x_1 = 15, x_2 = 15, \dots x_{35} = 100$

X. E3 adalah $x_1 = 20, x_2 = 20, \dots x_{35} = 95$

X. E4 adalah $x_1 = 25, x_2 = 25, \dots x_{36} = 90$

X. E5 adalah $x_1 = 15, x_2 = 15, \dots x_{36} = 97$

X. E6 adalah $x_1 = 15, x_2 = 15, \dots x_{36} = 95$

X. E7 adalah $x_1 = 20, x_2 = 25, \dots x_{35} = 98$

X. E8 adalah $x_1 = 20, x_2 = 25, \dots x_{35} = 95$

X. E9 adalah $x_1 = 20, x_2 = 20, \dots x_{35} = 90$

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

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

Keterangan:

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

x_i = Skor peserta didik kelas ke-i

n = jumlah peserta didik kelas ke-i

s_i = Simpangan baku kelas ke-i

Diperoleh :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2141}{35} = 61.20$$

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

$$S_i = \sqrt{\frac{35(146.888) - 4.588.164}{35(34)}}$$

$$S_i = \sqrt{\frac{552916}{1190}}$$

$$S_i = \sqrt{464,635294}$$

$$S_i = 21,5554$$

3) Menghitung nilai z_i

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

Keterangan:

z_i = Simpangan baku untuk kurva standar

x_i = Skor ke-i dari suatu kelompok data

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

s_i = Simpangan baku kelas ke-i

Diperoleh :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_i} = \frac{20 - 61.20}{21.5554} = -1.9114$$

- 4) Menentukan nilai $F(z_i)$ dengan melihat tabel z

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
---	------	------	------	------	------	------

Dengan menggunakan daftar distribusi normal baku dihitung peluang $F(Z_i) = p(Z \leq Z_i)$. Berdasarkan perhitungan dalam Walpole diperoleh:

$$F(-1.9114) = 0.0280$$

- 5) Menghitung Harga $S(z_i)$

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

Keterangan:

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

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$S(z_i) = \frac{1}{35} = 0.0286$$

- 6) Langkah berikutnya adalah menentukan selisih antara nilai $F(Z_i)$ dan $S(z_i)$. Kemudian menghitung nilai mutlak dari selisih tersebut.

$$F(z_i) - S(z_i)$$

$$|0,0280 - 0,0286| = 0,0006$$

- 7) Selanjutnya dipilih nilai terbesar dari seluruh selisih mutlak yang diperoleh, yang dinyatakan sebagai L_0 . Nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai kritis L yang diambil dari tabel uji Liliefors. Lengkapnya dapat dilihat pada **(Lampiran II)**.

Tabel 3. 3 Uji Liliefors

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

Sumber: Sudjana (Metoda Statistika) 2016.

Kriteria pengujian ditetapkan dengan ketentuan bahwa apabila

$L_0 < L_{tabel}$ maka hipotesis nol H_0 diterima.

Jika $L_0 > L_{tabel}$ berarti data sampel tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan tabel Uji Normalitas peserta didik di kelas

X.E1 diperoleh : $L_0 = \text{harga } F(Z_i) - S(Z_i)$ terbesar yang

diperoleh dari tabel Uji Liliefors pada kelas X.E1 baris ke 26

didapat $L_0 = 0.06$

L_{tabel} diperoleh :

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

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{36}} = 0,1476$$

Kriteria pengujian : jika $L_0 < L_{tabel}$ maka terima H_0 .

Tabel 3. 4 Hasil Analisis Normalitas Populasi Dengan Uji Lifiefors

No	Kelas	L_0	L_{tabel}	Kesimpulan	Keterangan
1	X. E1	0,06	0,14	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
2	X. E2	0,08	0,14	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
3	X. E3	0,08	0,14	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
4	X. E4	0,09	0,14	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
5	X. E5	0,11	0,14	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
6	X. E6	0,10	0,14	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
7	X. E7	0,09	0,14	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
8	X. E8	0,08	0,14	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal
9	X. E9	0,08	0,14	$L_0 < L_{tabel}$	Data Normal

Berdasarkan Uji Normalitas pada tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa setiap kelas pada populasi penelitian memiliki data yang berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan oleh nilai y $L_0 < L_{tabel}$ sehingga H_0 diterima, pada taraf kepercayaan 95%. Penjelasan lebih lanjut mengenai hasil uji normalitas populasi disajikan sebagai berikut :

Tabel 3. 5 Hasil Analisis Normalitas dengan SPSS

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
X.E1	.094	35	.200*	.972	35	.493
X.E2	.082	35	.200*	.966	35	.341
X.E3	.111	35	.200*	.961	35	.253
X.E4	.144	35	.062	.932	35	.033
X.E5	.152	35	.041	.936	35	.043
X.E6	.103	35	.200*	.938	35	.047
X.E7	.091	35	.200*	.955	35	.163
X.E8	.089	35	.200*	.962	35	.270
X.E9	.118	35	.200*	.947	35	.094
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Berdasarkan hasil pada Tabel 3.5, terlihat bahwa nilai signifikansi yang diperoleh melalui uji Kolmogorov-Smirnov maupun Shapiro-Wilk pada seluruh kelas berada di atas taraf signifikan 0.05. hal tersebut menunjukkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Penjelasan lebih rinci mengenai hasil pengujian dapat dilihat pada **(Lampiran II)**.

c. Melakukan uji homogenitas variansi populasi

Uji homogenitas variansi ini bertujuan untuk mengetahui apakah data dari dua kelompok homogen atau tidak. Tahap awal dalam uji homogenitas adalah menghitung nilai variansi masing-masing sampel yang berasal dari populasi penelitian menggunakan

rumus yang ditetapkan. Perhitungan dilakukan secara sistematis hingga diperoleh nilai simpangan baku setiap kelompok sebagaimana ditunjukkan berikut :

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

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

$$S_i = \sqrt{\frac{35(146.888) - 4.588.164}{35(34)}} = 21,55$$

Menggunakan rumus dan cara yang sama, dilakukan perhitungan untuk s_2 sampai s_9 dari perhitungan diperoleh nilai sebagai berikut :

Tabel 3. 6 Tabel Bantuan Menghitung Uji Bartlett

No	N	ni - 1	S	S ²	(ni - 1)S ²	log S ²	(ni - 1) log S ²
1	35	34	21.56	464.64	15797. 60	2.67	90.68
2	35	34	23.39	546.89	18594. 29	2.74	93.09
3	35	34	21.48	461.36	15686. 40	2.66	90.58
4	36	35	17.85	318.71	11154. 75	2.50	87.62
5	36	35	25.23	636.54	22278. 75	2.80	98.13
6	36	35	24.45	597.83	20924. 22	2.78	97.18
7	35	34	23.21	538.53	18310. 17	2.73	92.86
8	35	34	21.33	454.77	15462. 17	2.66	90.36
9	35	34	20.24	409.81	13933. 54	2.61	88.83
Σ	318	309	198.7 3	4429.0 8	138208 .35	24.15	829.33

- 2) 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_i = Variansi gabungan dari populasi

s_i^2 = Variansi dari sampel ke-i

n_i = Jumlah peserta didik kelas ke-i

Diperoleh :

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{138208,34}{309} = 447,27$$

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

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

Diperoleh :

$$\begin{aligned} B &= (\log s^2) \sum (n_i - 1) \\ &= (\log 447,27)(309) \\ &= 5,65(309) \\ &= 1745,85 \end{aligned}$$

- 4) Untuk harga satuan *Bartlett* digunakan statistik chi-kuadrat dengan rumus:

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

Keterangan: B = Harga satuan *Bartlett*

Bandingkan harga χ^2_{hitung} dengan harga χ^2_{tabel} . Jika diperoleh

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka populasi mempunyai variansi yang

homogen. χ^2_{tabel} diperoleh dari daftar distribusi chi-kuadrat (χ^2_{α})

dengan derajat kebebasan. **(Lampiran III)**

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

$$\chi^2 = \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$$

Keterangan:

k = Jumlah kelas

α = Peluang kesalahan

Kriteria pengujian: Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka populasi mempunyai variansi yang homogen.

Diperoleh :

$$\begin{aligned} X^2_{hitung} &= (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2\} \\ &= (\ln 10) \{174600 - 829,3348\} \\ &= 4,0012 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} X^2_{tabel} &= X^2(1 - \alpha)(k - 1) \\ &= X^2(1 - 0,05)(9 - 1) \\ &= X^2(0,95)(8) \\ &= 16,919 \end{aligned}$$

Uji Homogenitas variansi juga dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS yaitu dengan melihat Tabel 3.7 *test of homogeneity of variance*.

Tabel 3. 7 Hasil Analisi Uji Homogenitas Populasi dengan SPSS

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.895	8	309	.521
	Based on Median	.906	8	309	.511
	Based on Median and with adjusted df	.906	8	301.116	.511
	Based on trimmed mean	.918	8	309	.501

Hipotesis yang diajukan adalah :

H_0 = populasi mempunyai variansi yang homogen

H_1 = populasi mempunyai variansi yang tidak homogen

Dasar pengambilan keputusan:

Jika signifikannya $< 0,05$ maka H_0 diterima

Jika signifikannya $> 0,05$ maka H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 3.7 terlihat bahwa nilai signifikan yaitu $0,316 > 0,05$, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian populasi peserta didik mempunyai variansi yang homogen.

5) Melakukan uji kesamaan rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah populasi mempunyai kesamaan rata-rata atau tidak. Uji ini dilakukan dengan uji variansi satu arah. Uji ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9$$

H_1 : Paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.

Dasar pengambilan keputusan:

- a) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.
- b) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

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

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

Keterangan:

$\sum x$ = Jumlah nilai keseluruhan populasi

$\sum n$ = Banyak peserta didik keseluruhan

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

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

$$= \frac{(18389)^2}{318} = 1063381,51$$

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

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

Keterangan:

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

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

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

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

$$= 1068108,00 - 11063381,51 = 4723,49$$

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

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

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$JK(T) = \sum X^2 = 1221205$$

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

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

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$\begin{aligned} JK(D) &= JK(T) - JK(R) - JK(A) \\ &= 1221205 - 1063381,51 - 4723,49 = 153100 \end{aligned}$$

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 :

$$= \frac{4723,49}{8} = 590,43$$

Menghitung rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok atau

RJK(D) dengan rumus:

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

Keterangan: n = Jumlah populasi keseluruhan

Berdasarkan perhitungan diperoleh :

$$= \frac{153100}{309} = 495,46$$

e) Pengujian signifikan dari kelompok atau F dengan rumus:

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

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$F_{hitung} = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{590,43}{495,46} = 1,19$$

f) Menghitung F_{tabel}

Melakukan uji kesamaan rata-rata juga bisa menggunakan teknik ANOVA satu arah dengan bantuan *Software* SPSS. Populasi mempunyai rata-rata yang sama jika tingkat signifikan lebih besar dari 0,05.

Dari daftar distribusi uji F dengan $dk = 1$ dan peluang 0,95 jadi $\alpha = 0,05$

Didapatkan F_{tabel} :

$$\begin{aligned} F_{tabel} &= F_{\alpha}((K - 1), \sum(n - 1)) \\ &= F_{0,05}((9 - 1), (309)) \\ &= F_{0,05}((8), (309)) = 1,67 \end{aligned}$$

Kriteria pengujian kesamaan rata-rata adalah:

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

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}(1,19 < 1,67)$ maka H_0 diterima. Sehingga disimpulkan bahwa populasi memiliki kesamaan rata-rata yang sama. Uji kesamaan rata-rata juga dapat menggunakan teknik ANOVA satu arah dengan bantuan *Software* SPSS yang tersedia pada tabel 3.8 berikut :

Tabel 3. 8 Uji Kesamaan Rata-Rata SPSS***Analysis of Variance*****ANOVA**

gabungan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4848.816	8	606.102	1.224	.284
Within Groups	152974.671	309	495.064		
Total	157823.487	317			

Berdasarkan tabel 3.8 terlihat bahwa nilai signifikan adalah $0.284 > 0.05$. sehingga disimpulkan bahwa H_0 diterima dan populasi mempunyai kesamaan rata-rata yang sama. **(Lampiran IV)**

d. Menentukan sampel

Setelah populasi distribusi normal, memiliki variansi yang homogen dan mempunyai kesamaan rata-rata, maka selanjutnya adalah melakukan penentuan sampel. Penentuan sampel dilakukan dengan *random sampling* dengan cara mengambil gulungan kertas yang berisikan nama-nama kelas X. E1 – X. E9. Kemudian diambil secara acak sehingga pada pengambilan pertama terambil kelas X. E1 sebagai kelas eksperimen dan pengambilan kedua terambil kelas X. E2 sebagai kelas kontrol.

E. Variabel dan Data

1. Variabel

Menurut Sugiyono variabel 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, 2019). Jadi, variabel adalah pengelompokan secara logis dari dua atau lebih suatu atribut dari objek yang diteliti. Adapun variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2013).

- a. Variabel Bebas (*Independen*), yaitu perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen, yaitu pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *Project Based Learning*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*.
- b. Variabel Terikat (*Dependen*), yaitu kemampuan literasi numerasi dan kolaborasi peserta didik kelas X di MAN 2 Pesisir Selatan.

2. Data

Menurut Arikunto data adalah hasil pencatatan peneliti, baik yang berupa fakta ataupun angka (Arikunto, 2010). Data adalah kumpulan informasi atau keterangan dari suatu hal yang diperoleh melalui pencarian atau pengamatan dari sumber sumber tertentu.

- a. Jenis Data penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Data Primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari hasil perlakuan terhadap sampel penelitian. Data primer pada penelitian ini adalah hasil tes akhir kemampuan literasi numerasi dan kolaborasi peserta didik setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran dengan model pembelajaran *Direct Instruction*.
- 2) Data sekunder, merupakan data yang diperoleh melalui pihak lain. Pada penelitian ini, data sekunder berupa nilai Penilaian sumatif peserta didik kelas X di MAN 2 Pesisir Selatan pada tahun ajaran 2025/2026 dan jumlah peserta didik yang menjadi populasi dan sampel penelitian.

b. Sumber data

Sumber data penelitian ini berasal dari peserta didik Kelas X MAN 2 Pesisir Selatan tahun ajaran 2025/2026 yang ditetapkan sebagai sampel penelitian untuk mendapatkan data primer.

F. Prosedur Penelitian

Secara garis besar, prosedur penelitian ini terdiri atas tiga tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, peneliti menyiapkan seluruh keperluan yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, antara lain sebagai berikut :

- a. Melakukan pengamatan terhadap proses pembelajaran matematika di kelas X MAN 2 Pesisir Selatan.
- b. Mengidentifikasi serta merumuskan permasalahan yang akan dijadikan fokus penelitian.
- c. Menyusun proposal penelitian dan mengajukan proposal penelitian.
- d. Melaksanakan seminar proposal penelitian pada tanggal 4 September 2025.
- e. Menetapkan jadwal penelitian, yaitu tanggal 8 Januari – 17 Januari 2026.
- f. Memenetapkan sampel penelitian, yaitu kelas eksperimen (X.E1) dan kelas kontrol (X.E2).
- g. Menyusun instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran seperti penyusunan modul ajar dan panduan proyek, kisi-kisi soal tes, kunci jawaban, rubrik penskoran, kisi-kisi angket, penskoran dan angket (Lampiran IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XII).
- h. Memvalidasi semua perangkat penelitian yang diperlukan dalam penelitian.

- i. Menyiapkan berbagai kebutuhan yang menunjang pembelajaran dengan penerapan model *Project-Based Learning* terhadap kemampuan literasi numerasi dan kolaborasi peserta didik.
- j. Menyelesaikan seluruh administrasi penelitian, seperti pengurusan surat izin penelitian dan keperluan lainnya.
- k. Melaksanakan uji coba soal tes, melakukan analisis butir soal, serta mengelompokkan soal sesuai kriteria yang ditetapkan.

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan pada kedua kelas dengan materi yang sama, namun menggunakan proses pembelajaran yang berbeda. Kelas kontrol diterapkan pembelajaran dengan model *Direct Intruction* dan kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning*.

Tabel 3. 9 Tahap Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Deskripsi Kegiatan		Waktu
Pendidik	Peserta Didik	
PENDAHULUAN		
Orientasi 1. Pendidik mengucapkan salam sebagai pembuka pembelajaran.	Orientasi 1. Peserta didik menjawab salam dari Pendidik dengan sopan.	5 Menit

2. Pendidik meminta ketua kelas untuk memimpin doa sebelum memulai pembelajaran. 3. Pendidik menyapa Peserta didik dengan hangat dan memeriksa kehadiran peserta didik.	2. Peserta didik berdoa sebelum memulai pembelajaran dengan dipimpin oleh ketua kelas. 3. Peserta didik menjawab sapaan dari Pendidik dan menyebutkan kehadirannya saat dipanggil.	
Apersepsi 1. Pendidik memulai pembelajaran dengan menulis pola bilangan 2, 5, 8, 11 di papan tulis dan meminta peserta menyampaikan pendapatnya. 2. Pendidik menjelaskan bahwa hari ini peserta didik akan belajar tentang	Apersepsi 1. Peserta didik menganalisis pola secara aktif dan mengajukan pertanyaan kepada pendidik terkait hal yang belum dipahami dan menyampaikan pendapat terkait hal yang disampaikan oleh pendidik. 2. Peserta didik memperhatikan	5 Menit

pola bilangan yang selisihnya tetap.	penjelasan dan bertanya apa saja yang perlu dipersiapkan untuk pembelajaran yang akan dilaksanakan.	
Motivasi Pendidik menghubungkan pola dengan kehidupan nyata (kursi aula, tabungan tetap) dan memberikan pertanyaan terbuka kepada peserta didik.	Motivasi Peserta didik memberi contoh pola lain yang pernah ditemukan dan bertanya apakah pola tersebut termasuk kedalam materi yang akan dibahas.	3 Menit
Pemberian Acuan 1. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran, alur kegiatan proyek dan kriteria penilaian. 2. Pendidik menjelaskan bentuk produk yang	Pemberian Acuan 1. Peserta didik mendengarkan penyampaian dari Pendidik dan bertanya jika terdapat informasi yang kurang jelas.	5 Menit

diharapkan dan bagaimana kerja kelompok akan dilakukan.	2. Peserta didik mengajukan pertanyaan apabila ada yang belum dipahami sehingga mudah dalam mengerjakan proyek	
KEGIATAN INTI		
Pertanyaan Pemantik 1. Pendidik menayangkan dua fenomena nyata yang berbeda jenis polanya : a. Harga tiket wahana yang naik setiap minggu Minggu 1 = 10.000 Minggu 2 = 13.000 Minggu 3 = 16.000 Minggu 4 = 19.000 b. Pertumbuhan followers	Pertanyaan Pemantik 1. Peserta didik mengamati pola secara aktif, mencatat perubahan tiap tahap, dan memberikan dugaan apakah perubahan tersebut selalu tetap atau selalu dikali.	5 Menit

Akun bisnis kecil : 200 → 400 → 800 → 1600 → 3200 2. Pendidik mengajukan pertanyaan: a. Jika pola pertama terus berlanjut sampai minggu ke-15, kira-kira berapa harga tiketnya? Bagaimana cara memperkirakannya tanpa menghitung satu per satu? b. Untuk fenomena followers, menurut ananda berapakah jumlah followers pada minggu ke-10? c. Apa persamaan dan perbedaan mendasar dari dua fenomena ini?	2. Peserta didik mengajukan pertanyaan balik, menanggapi fenomena dengan logika sendiri, memberikan prediksi tanpa rumus, dan mengemukakan pendapat berdasarkan pengamatan serta memastikan rumus untuk penyelesaian dari fenomena yang ada.	
--	---	--

Perencanaan Proyek	Perencanaan Proyek	
1. Pendidik menjelaskan bahwa Peserta didik akan mengerjakan proyek pada pembelajaran kali ini. 2. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membaca buku ajar yang dimiliki oleh peserta didik terkait materi yang akan dipelajari sebelum memulai proyek. 3. Pendidik membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok dan menjelaskan bahwa proyek harus kolaboratif	1. Peserta didik menyimak bahwa peserta didik akan mengerjakan proyek pada pembelajaran kali ini dan bertanya terkait proyek yang akan dikerjakan. 2. Pendidik membaca buku yang dimiliki terkait materi yang akan dipelajari sebelum memulai proyek. 3. Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagi dan menentukan peran masing-masing: ketua, analisis 1,	10 Menit

4. Pendidik membagikan panduan proyek dan menjelaskan batasan tugas, format laporan, dan rubrik. 5. Pendidik menjelaskan langkah-langkah pengerjaan proyek.	analisis 2, penulisan laporan, presenter. 4. Peserta didik membaca panduan dan menyusun rencana kerja dan membagi tanggung jawab antar anggota kelompok. 5. Peserta didik memahami langkah-langkah pengerjaan proyek.	
Pengumpulan Informasi 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mengulang kembali pertanyaan pemantik dari fenomena awal untuk memperdalam penyelidikan dan mengumpulkan informasi terkait.	Pengumpulan Informasi 1. Peserta didik mendiskusikan pertanyaan pemantik secara lebih mendalam, menghubungkan fenomena dengan pola perubahan bilangan.	15 Menit

2. Pendidik mengarahkan kelompok untuk menjawab setiap pertanyaan pemantik menggunakan data pola, bukan menebak. 3. Pendidik memberikan pertanyaan turunan agar siswa menggali informasi lebih detail : “apa yang berubah secara tetap pada fenomena pertama?” “apa bukti bahwa fenomena kedua mengalami perubahan berlipat?” 4. Pendidik mengarahkan kelompok menyusun 5 suku awal sebagai cara menjawab pertanyaan	2. Masing-masing kelompok mengidentifikasi suku pertama (a), perubahan suku ke suku, serta menentukan apakah perubahan itu termasuk (b) atau (r). 3. Masing-masing kelompok menuliskan jawaban berdasarkan analisis, kemudian membuat tabel kecil berisi perubahan suku untuk mendukung jawaban. 4. Masing-masing kelompok menghitung 5 suku awal untuk	
---	---	--

pemantik dan mencari rumus U_n .	pola aritmatika dan geometri sebagai bagian dari analisis dan menyusun rumus U_n aritmatika dan geometri.	
Pengembangan Produk 1. Pendidik menjelaskan format laporan secara rinci agar semua kelompok mempunyai struktur yang sama dan memberikan contoh bagian laporan yang baik. 2. Pendidik meminta kelompok menuliskan perbandingan antara barisan aritmatika dan geometri.	Pengembangan Produk 1. Masing-masing kelompok menulis laporan dengan struktur lengkap : judul, peran anggota, analisis aritmatika dan geometri, kesimpulan, refleksi dan menyusun penjelasan hasil analisis masing-masing pola. 2. Masing-masing kelompok mengisi bagian kemiripan dan perbedaan	15 Menit

3. Pendidik umpan balik langsung saat pendidik memeriksa draft sementara.	pola dengan analisis kelompok. 3. Masing-masing kelompok melakukan revisi laporan berdasarkan masukan pendidik dan hasil diskusi antar anggota.	
Presentasi Hasil Proyek 1. Pendidik memintak peserta didik untuk mempresentasikan hasil proyek yang telah dikerjakan bersama kelompok. 2. Pendidik mengajukan pertanyaan kepada setiap kelompok yang melakukan presentasi.	Presentasi Hasil Proyek 1. Peserta didik melakukan presentasi hasil proyek yang telah dikerjakan bersama kelompok. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh pendidik terkait hasil presentasi.	10 Menit
Refleksi Pendidik memberikan pertanyaan refleksi	Refleksi Peserta didik menyampaikan	7 Menit

pembelajaran kepada peserta didik.	refleksi individu dan kontribusi masing-masing.	
PENUTUP		
1. Pendidik menyampaikan rangkuman hasil pembelajaran. 2. Pendidik memberikan informasi tentang proyek selanjutnya dan peralatan yang disiapkan. 3. Pendidik mengakhiri pembelajaran dengan membaca hamdalah. 4. Pendidik mengucapkan salam.	1. Peserta didik menyimak rangkuman pembelajaran yang disampaikan pendidik. 2. Peserta didik mendengarkan informasi tentang pembelajaran selanjutnya dan peralatan yang akan disiapkan. 3. Peserta didik mengucapkan hamdalah. 4. Peserta didik menjawab salam.	10 Menit

3. Tahap Akhir

- a. Memberikan tes akhir secara individual dengan tujuan memperoleh data skor hasil belajar matematika pada kelas eksperimen dan kelas

kontrol.

- b. Mengolah data hasil tes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Menyusun kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh sesuai dengan teknik analisis yang telah ditetapkan.
- d. Menyusun laporan.

G. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Pengumpulan data tes akhir kemampuan literasi numerasi peserta didik menggunakan tes essay. Selama pelaksanaan tes, peserta didik mengikuti ketentuan yang telah ditetapkan oleh pendidik. Peserta didik menuliskan jawaban pada lembar yang disediakan dan setelah selesai, lembar dikumpulkan.

2. Angket Kolaborasi

Selain menggunakan tes, penelitian ini juga memanfaatkan angket untuk memperoleh data kolaborasi peserta didik. Data tersebut berupa data kualitatif yang dikuantitatifkan. Angket berbentuk kuesioner yang digunakan sebagai teknik pengumpulan dataa melalui pemberian pernyataan tertulis kepada responden (Rukaesih A. Mzolani dan Ucu Cahyana, 2015).

3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian yang diperoleh dari tes dan angket. Dokumentasi berupa pengumpulan data tertulis maupun visual yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, seperti daftar nilai awal dan nilai akhir, lembar jawaban peserta didik, foto kegiatan pembelajaran. Dokumentasi ini digunakan untuk memperkuat hasil penelitian dan sebagai bukti bahwa penelitian telah dilaksanakan sesuai prosedur yang direncanakan.

H. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan sarana yang digunakan penelitian dalam mengumpulkan data agar pelaksanaan penelitian berjalan lebih efektif dan menghasilkan data yang cermat, lengkap, serta sistematis sehingga mudah diolah (Arikunto, 2010). Instrumen penelitian ini adalah tes akhir kemampuan literasi numerasi dan kolaborasi peserta didik.

1. Tes Kemampuan Literasi Numerasi

Tes uraian adalah tes yang jawabannya diberikan dalam bentuk menuliskan pendapat berdasarkan pengetahuan yang dimiliki. Pengetahuan yang diukur dengan tes uraian merupakan pengetahuan kognitif tingkat tinggi. Untuk mendapatkan tes yang baik, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Membuat kisi-kisi soal tes

Kisi-kisi soal tes merupakan rencana konkret yang dipersiapkan sebagai petunjuk arah pengembangan tes sesuai dengan tujuan penelitian. Kisi-kisi soal tes ini, dapat memberikan pedoman dalam artian memberikan informasi tentang pokok-pokok bahasan materi ajar dan tingkat kemampuan atau keterampilan yang ingin diteskan sehingga pilihan contoh butir soal dapat mewakili keseluruhan materi ajar.

Kisi-kisi soal tes yang dibuat disesuaikan dengan indikator pembelajaran yaitu: 1) Peserta didik dapat menentukan suku ke- n barisan aritmati, 2) Peserta didik dapat menentukan suku ke- n deret aritmati, 3) Peserta didik dapat menentukan suku ke- n deret geometri, indikator soal, indikator literasi numerasi, dan aspek kognitif. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada **(Lampiran VIII)**.

- b. Menyusun soal dan kunci tes akhir sesuai kisi-kisi yang telah dibuat

Apabila kisi-kisi soal tes telah selesai disusun dan dianggap sudah baik, maka langkah selanjutnya adalah menyusun soal tes dan membuat kunci jawabannya. Berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun soal terdiri dari 4 butir soal esai dan 2 aspek kognitif yaitu mengaplikasikan dan menganalisis. Soal yang diberikan terkait materi yang telah diajarkan yaitu barisan dan deret. Serta memuat kunci jawaban yang sesuai dengan indikator literasi numerasi. Untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada **(Lampiran IX dan X)**.

c. Menentukan rubrik penskoran

Adapun penentuan kriteria penskoran/penilaian tes dalam penelitian ini pedoman penskoran kemampuan literasi numerasi. Skor setiap soal diberikan rentang nilai 0-4 berdasarkan ketepatan jawaban dan kelengkapan langkah. Skor maksimum adalah 4 dengan kriteria jika jawaban benar dan langkah penyelesaian lengkap. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada (**Lampiran XI**)

c. Uji validasi soal tes

Melakukan validitas soal tes kemampuan literasi numerasi untuk menunjukkan kevalidan atau kesahahihan sebuah instrument. Instrumen dapat dikatakan valid ataupun shahih ketika instrumen tersebut memiliki validitas yang tinggi. Begitupun sebaliknya, jika instrumen kurang valid, berarti instrumen tersebut memiliki validitas yang rendah. Validitas yang digunakan adalah validitas isi. Suatu tes dapat dikatakan memiliki validitas isi apabila dapat mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan.

Soal tes kemampuan literasi numerasi divalidasi oleh ahli (validator). Validator dalam hal ini terdiri dari dua dosen matematika (Prof. Dr Nana Sepriyanti, S.Pd., M.Si dan Andi Susanto, S.Si., M.Sc), dan satu orang pendidik matematika MAN 2 Pesisir Selatan

(Cory Atmanegara, S.Pd). Berikut tabel 3.9 kriteria Validitas tes dan tabel 3.10 berisi saran validator tes.

Tabel 3. 10 Kriteria Validitas

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	91% - 100%	Sangat Valid
2.	61% - 90%	Valid
3.	41% - 60%	Cukup Valid
4.	11% - 40%	Kurang Valid
5.	0% - 10%	Tidak Valid

Tabel 3. 11 Saran Validator Soal Tes Uji Coba

No	Validator	Jabatan	Saran	Nilai Validitas
1.	Prof. Dr. Nana Sepriyanti, S.Pd., M.Si	Dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang	Soal disesuaikan dengan indikator pembelajaran dan sesuaikan dengan alokasi waktu yang diberikan.	84%
2.	Andi Susanto, S.Si., M.Sc	Dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang	Perbaiki tipe soal dengan tipe yang berbeda dan perhatikan bahasa atau perintah soal yang diberikan. Perbaiki indikator pembelajaran pada kisi-kisi.	80%
3.	Cory Atmanegara	Pendidik Matematika MAN 2 Pesisir Selatan	Bahasa yang digunakan disoal disesuaikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan perhatikan tanda baca serta penulisan huruf kapital	90%
Nilai Rata-Rata Validitas				84,66%

Setelah melakukan konsultasi dengan beberapa kali perbaikan dan bimbingan, soal tes kemampuan literasi numerasi peserta didik dinilai oleh validator. Kemudian dianalisis memperoleh nilai rata-rata validitas 84,66% dengan kategori valid. Berdasarkan validasi ahli soal tes kemampuan literasi numerasi ini sudah bisa digunakan. Selanjutnya dilakukan uji coba tes bukan pada sampel penelitian.

d. Melaksanakan uji coba tes

Hasil dari suatu penelitian dapat dipercaya apabila datanya akurat atau sudah memiliki indeks kesukaran, daya pembeda, dan reabilitas yang tinggi. Agar soal yang disusun itu memiliki kriteria soal yang baik, maka soal tersebut perlu diuji coba terlebih dahulu kemudian dianalisis untuk mendapatkan soal yang memenuhi kriteria tersebut.

Pelaksanaan uji coba tes literasi numerasi dilaksanakan pada kelas X.E3 MAN 2 Pesisir Selatan pada hari Selasa 13 Januari 2026. Hasil uji coba tes literasi numerasi dapat dilihat pada **(Lampiran XII)**.

e. Analisis soal

Setelah uji coba, maka analisis soal dilakukan untuk melihat baik tidaknya suatu tes. Melalui analisis soal dapat diketahui informasi tentang kejelekan sebuah soal dan petunjuk untuk

melakukan perbaikan. Dalam melaksanakan analisis soal, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya:

1) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Daya pembeda soal ditentukan dengan mencari indeks pembeda soal. Untuk menghitung indeks pembeda soal *essay* dilakukan dengan cara sebagai berikut :

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

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

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

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

- d) Cari indeks pembeda soal dengan rumus :

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

Keterangan :

I_p = Indeks pembeda soal

M_t = Rata-rata skor kelompok tinggi

M_r = Rata-rata skor kelompok rendah

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

N = banyak peserta tes

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

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

Suatu soal mempunyai daya pembeda yang berarti (signifikan), jika $L_p \text{ hitung} \geq L_p \text{ table}$.

Berdasarkan soal no.1 diperoleh:

$$\begin{aligned}
 M_t &= \frac{29}{9} = 3,222 & M_r &= \frac{22}{9} = 2,333 \\
 I_{p \text{ hitung}} &= \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum X_t^2 + \sum X_r^2}{n(n-1)}}} = \frac{3.222 - 2.333}{\sqrt{\frac{6.1069 + 5.9121}{9(9-1)}}} \\
 &= \frac{0.889}{\sqrt{\frac{12,019}{72}}} = \frac{0.889}{0,407} = 2.18
 \end{aligned}$$

Kriteria soal memiliki daya pembeda yang berarti signifikan jika $I_p \text{ hitung} > I_p \text{ tabel}$. Pada df yang telah ditentukan, yaitu $df = (n_t - 1)(n_r - 1)$, dengan $n_t = n_r = 27\% \times N = n$.

Berdasarkan perhitungan perhitungan pada taraf 0.05 dan $df = 16$ didapat $I_p \text{ tabel}$ adalah 1.74. Sedangkan $I_p \text{ hitung} = 2.18$

2) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal adalah bilangan yang menunjukkan soal tersebut termasuk soal yang mudah, sedang, atau sukar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Agar tes dapat digunakan secara luas, setiap soal harus diselidiki tingkat kesukarannya. Untuk menentukan indeks kesukaran soal bentuk uraian, digunakan rumus yang diberikan Prawironegoro yaitu (Pratiknyo Prawironegoro, n.d.):

$$I_k = \frac{Dt + Dr}{2mn} \times 100\%$$

Keterangan :

I_k = Indeks Kesukaran soal

D_t = Jumlah skor dari kelompok tinggi

D_r = Jumlah skor dari kelompok rendah

m = skor setiap soal jika benar

N = Banyak peserta

$n = 27\% \times N$

Klasifikasi tingkat kesukaran soal dapat dinyatakan pada Tabel 3.12 sebagai berikut:

Tabel 3. 12 Kriteria Indeks Kesukaran Soal Uji Coba

No	Indeks Kesukaran	Klasifikasi
1.	$0\% \leq I_k \leq 27\%$	Soal dinyatakan sukar
2.	$27\% < I_k \leq 73\%$	Soal dinyatakan Sedang
3.	$73\% < I_k \leq 100\%$	Soal dinyatakan mudah

Dari hasil perhitungan untuk soal nomor 1 diperoleh :

Soal 1

$$N = 35$$

$$n = 27\% \times 35 = 9,45 \approx 9$$

$$D_t = 29$$

$$D_r = 21$$

$$I_k = \frac{Dt+Dr}{2mn} \times 100\% = \frac{29+21}{72} \times 100\% = 69.44\%$$

Diperoleh $IK = 69.44\%$ untuk soal nomor 1 maka dapat disimpulkan tingkat kesukarannya adalah sedang. Untuk soal nomor 2 sampai nomor 4 digunakan dengan rumus yang sama. Dapat dilihat pada lampiran (**Lampiran XIII**)

3) Reliabilitas Soal

Reliabilitas berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes apabila diteskan pada subjek yang sama atau seandainya berubahubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Untuk melihat reliabilitas tes dipakai rumus Alpha yang dinyatakan oleh Arikunto yaitu:

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

dimana :

r_{11} = Reliabilitas yang dicari

n = Banyak soal

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

σ_t^2 = Varians total

Dengan variansi kelompok (kelas)

$$\sigma_i^2 = \left[\frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N} \right]$$

Keterangan :

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

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

N = Banyak peserta

Kriteria reliabilitas disajikan dalam Tabel 3.13 berikut (Suharsimi Arikunto, 2013):

Tabel 3. 13Kriteria Harga r

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

Diperoleh :

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} = \frac{3304 - \frac{(326)^2}{35}}{35} = 7.64$$

Maka,

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) = \left(\frac{4}{4-1} \right) \left(1 - \frac{4.16}{7.64} \right) = 0.61$$

Dari perhitungan diperoleh $r_{11} = 0.61$, maka dapat disimpulkan soal uji coba tersebut memiliki reliabilitas tinggi.

4) Klasifikasi Soal

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

Tabel 3. 14 Kriteria Klasifikasi Soal

I_p	I_k	Keterangan
Signifikan	$0\% \leq I_k \leq 100\%$	Soal Dipakai
Signifikan	$I_k = 0\%$ atau $I_k = 100\%$	Soal Direvisi
Tidak Signifikan	$0\% \geq I_k \geq 100\%$	Soal Direvisi
Tidak Signifikan	$I_k = 0\%$ atau $I_k = 100\%$	Soal diganti

Adapun hasil analisis soal uji coba dapat dilihat pada

Tabel 3.15 :

Tabel 3. 15 Hasil Analisis Klasifikasi Soal Uji Coba

No	I_p	Keterangan	I_k	Keterangan	Klasifikasi
1	2.18	Signifikan	69.44%	Sedang	Dipakai
2	13.6 6	Signifikan	62.5%	Sedang	Dipakai
3	20.2 7	Signifikan	62.5%	Sedang	Dipakai
4	1.96	Signifikan	30.14%	Sukar	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.15 terlihat bahwasanya seluruh soal masuk kedalam klasifikasi dipakai. Artinya, soal tersebut bisa atau layak untuk dijadikan sebagai soal tes akhir. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada **(Lampiran XV)**.

5) Pelaksanaan Tes

Setelah proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* dan pembelajaran dengan model pembelajaran *Direct Instruction*, maka dilakukan tes akhir kemampuan literasi numerasi peserta didik pada tanggal 17 Januari 2026 di kelas X.E1 (eksperimen) dan 17 Januari 2026 di kelas X.E2 (kontrol).

2. Angket Kolaborasi

Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kolaborasi peserta didik. Angket dalam penelitian ini menggunakan skala *likert* dengan bentuk *checklis* digunakan sebagai data untuk mengukur kolaborasi peserta didik. Penyusunan angket dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

a. Membuat kisi-kisi angket

Kisi-kisi angket merupakan rencana konkret yang dipersiapkan sebagai petunjuk arah pengembangan angket sesuai dengan tujuan penelitian. Kisi-kisi angket ini disesuaikan dengan

indikator kolaborasi, yaitu 1) Mengembangkan pemahaman bersama, 2) Berpartisipasi aktif dalam kelompok, 3) mengorganisasi dan mengukur proses kerja kelompok, 4) Menyusun langkah kerja. Unsur kisi-kisi angket terdiri dari indikator, aspek yang diamati, butir pernyataan angket serta total pernyataan. Dapat dilihat pada **(Lampiran XVIII)**.

b. Menentukan jenis dan bentuk angket

Jenis dan bentuk angket yang digunakan adalah angket langsung dengan pernyataan tertutup.

c. Menyusun angket sesuai kisi-kisi

Menyusun sejumlah pernyataan sesuai dengan indikator dalam kisi-kisi angket kolaborasi peserta didik. Indikator yang digunakan meliputi mengembangkan pemahaman bersama, berpartisipasi aktif dalam kelompok dan mengorganisasi serta mengukur proses kerja kelompok. Butir angket berjumlah 20 item pernyataan, diantaranya 10 pernyataan positif dan 10 pernyataan negatif. Kisi-kisi disusun dengan tiga aspek kolaborasi yaitu : kemampuan membangun kesepakatan dan tujuan kelompok, keaktifan menyumbangkan ide dan menyelesaikan tugas, kemampuan merencanakan, membagi tugas, dan mengevaluasi. Dapat dilihat pada **(Lampiran XIX)**.

d. Validitas angket

Dalam hal ini, angket yang sudah disusun diberikan kepada ahli (validator). Memferifikasi diri didasarkan pada validitas isi dan validitas butir (Punaji Setyosari, 2013). Validator angket ini terdiri dari dua orang dosen matematika (Prof. Dr Nana Sepriyanti, S.Pd., M.Si dan Andi Susanto, S.Si., M.Sc), dan satu orang pendidik matematika MAN 2 Pesisir Selatan (Cory Atmanegara, S.Pd).

Tabel 3. 16 Saran Validator Soal Tes Uji Coba

No	Validator	Jabatan	Saran	Nilai Validitas
1.	Prof. Dr. Nana Sepriyanti, S.Pd., M.Si	Dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang	Sesuaikan pernyataan angket dengan indikator angket	85%
2.	Andi Susanto, S.Si., M.Sc	Dosen Tadris Matematika UIN Imam Bonjol Padang	Sesuaikan item pernyataan angket dengan kemampuan yang dipilih jangan terlalu umum.	84%
3.	Cory Atmanegara, S.Pd	Pendidik Matematika MAN 2 Pesisir Selatan	Pernyataan angket mudah dipahami oleh responden	92%
Nilai Rata-Rata Validitas				87%

Setelah melakukan konsultasi dengan beberapa kali perbaikan dan bimbingan, angket kolaborasi peserta didik dinilai oleh validator.

Kemudian dianalisis memperoleh nilai rata-rata validitas 87% dengan kategori valid. Berdasarkan validasi ahli angket kolaborasi ini sudah bisa digunakan. Selanjutnya dilakukan uji coba tes bukan pada sampel penelitian.

e. Uji coba angket

Dalam persiapan peneliti, dilakukan uji coba angket untuk mengetahui validitas dan reliabilitas angket. Dalam hal ini tes uji coba dilaksanakan pada hari Selasa, 13 Januari 2026. Hasil Uji coba tes literasi numerasi dapat dilihat pada **(Lampiran XX)**.

f. Analisis uji angket

Setelah melakukan uji coba angket, dilakukan analisis item untuk melihat validitas dan reabilitas angket. Dalam melaksanakan analisis angket, dilakukan uji validitas dan reabilitas sebagai berikut :

1) Uji validitas

Validitas adalah sejauh mana alat ukur, mengukur yang ingin kita ukur. Rumus korelasi *person product moment* :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi variabel x dan y

x = Skor butir soal

y = Skor total butir soal

N = Jumlah peserta didik yang dikenai tes angket

Diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{35(4797) - (104)(2141)}{\sqrt{[35(320) - 10816][35(4588.164) - 132510]}} = 0.46$$

Setelah r_{hitung} atau r_{xy} diperoleh maka bandingkan dengan r_{tabel} dengan ketentuan $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item tersebut dinyatakan valid. r_{tabel} diperoleh dari $df = n - 2 = 35 - 2 = 33(a; n) = (0.05; 33) = 0.33$, jadi diperoleh $r_{tabel} = 0.33$.

Tabel 3. 17 Hasil Analisis Uji Coba Angket

NO	N	$\sum X$	$\sum X^2$	$(\sum X)^2$	$\sum y$	$\sum y^2$	$(\sum y)^2$	$\sum xy$	r_{xy}	Keterangan
1	$\frac{3}{5}$	104	320	10816	2142	$\frac{4588.1}{6}$	132510	4794	$\frac{0.4}{6}$	dipakai
....	$\frac{...}{...}$									
20	$\frac{3}{5}$	94	340	8836	2142	$\frac{4588.1}{6}$	132510	4130	$\frac{0.4}{1}$	dipakai

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$ yaitu $0.46 > 0.33$, maka butir angket pernyataan nomor 1 dinyatakan valid. Pernyataan item nomor 2 sampai 20 dapat dilakukan uji validitas dengan cara yang sama seperti diatas. Hasil lebih rinci dapat dilihat pada **(Lampiran XXII)**.

2) Uji reliabilitas

Reliabilitas adalah istilah yang dipakai untuk menunjukkan sejauh mana suatu hasil pengukuran relative konsisten apabila pengukuran diulang dua kali atau lebih.

Rumus untuk menentukan reliabilitas adalah :

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

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas

n = Jumlah item pernyataan

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah variansi butir

σ_t^2 = Variansi total

Menurut Suherman dan Gunardi (2013), tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi adalah :

Tabel 3. 18 Kriteria Reliabilitas

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: Suharsimi Arikunto (2015:196)

Hasil reliabilitas angket disajikan dalam tabel 3.19 berikut :

Tabel 3. 19 Hasil Analisis Reabilitas Angket Uji Coba

NO	N	$\sum X$	$\sum X^2$	$(\sum X)^2$	$\frac{(\sum x)^2}{N}$	$\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$	σ_t^2
1	35	104	320	10816	309,03	10,97	0,56
.....							
20	35	94	282	8836	252,46	29,54	0,92
Jumlah	700	2142	9040	230184	6576,69	321,31	13,33
		Jumlah Kuadrat	46991.02	46794342			

Dari hasil perhitungan reliabilitas angket diperoleh:

$$\sum \sigma_t^2 = 13,33$$

Variansi Total

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

$$\sigma_t^2 = \frac{230184 - \frac{(2142)^2}{20}}{20} = \frac{230184 - 229408.2}{20} = 39.19$$

Maka,

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right) = \left(\frac{35}{35-1} \right) \left(1 - \frac{13,33}{39.19} \right) = 0.67$$

Dari perhitungan diperoleh $r_{11} = 0.67$, maka dapat disimpulkan soal uji coba tersebut memiliki reabilitas yinggi. Dapat dilihat pada (**Lampiran XXI**).

I. Teknik Analisis Data

Analisis ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan literasi numerasi matematis peserta didik. kemampuan literasi numerasi matematis peserta didik dinilai dari tes akhir yang mengandung indikator kemampuan literasi numerasi matematis peserta didik. Setelah itu, menentukan rata-rata hasil belajar masing-masing kelas, simpangan baku (S) dan variansi (S^2).

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

1. Kemampuan Literasi Numerasi

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dari kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Mengacu pada Sudjana (2002), pengujian normalitas dapat menggunakan metode Liliefors. Selain itu, pengujian juga dapat dibantu dengan perangkat lunak SPSS melalui Uji Kolmogorov Smirnov Dan Shapiro-Wilk. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi atau probabilitas yang diperoleh lebih besar dari 0.05.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menyelidiki apakah variansi dari dua kelompok sampel memiliki kesamaan atau tidak. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa data berasal dari populasi yang homogen.. Untuk menguji kesamaan variansi digunakan Uji-F atau Uji Barlett, dengan rumus:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

S_1^2 = variansi di kelas eksperimen

S_2^2 = variansi di kelas control

F = variansi kelompok data

Jika $f_{hitung} < f_{tabel}$ berarti data kelas sampel mempunyai variansi yang homogen, sebaliknya jika $f_{hitung} > f_{tabel}$ berarti data kelas sampel tidak mempunyai variansi yang homogen.

c. Uji hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap kedua kelompok sampel, tahap selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis. Uji ini bertujuan untuk menentukan apakah hipotesis penelitian dapat diterima atau ditolak. Pengujian dilakukan menggunakan uji satu arah dengan rumus yang dikemukakan oleh Sudjana sebagai dasar perhitungan statistik.

Dengan rumus :

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

Dimana:

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

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

S_1^2 = Simpangan baku kelas eksperimen

S_2^2 = Simpangan baku kelas kontrol

n_1 = Banyak peserta didik kelas eksperimen

n_2 = Banyak peserta didik kelas kontrol

Kriteria pengujian hipotesis ditetapkan berdasarkan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} pada taraf signifikansi tertentu. H_0 diterima apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$, sedangkan H_0 ditolak apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $df = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1-\alpha)$.

2. Angkat Kolaborasi

Langkah-langkah menghitung analisis data angket kolaborasi peserta didik adalah :

- a. Menganalisis keadaan kolaborasi dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Perhitungan skor kepercayaan terhadap kolaborasi untuk mendapatkan informasi mengenai kolaborasi peserta didik.

Pedoman penskoran menggunakan skala *likert*.

Tabel 3. 20 Rubriks Penskoran Angket Kolaborasi

Alternatif Jawaban	Bobot Penelitian Itidem Positif	Bobot Penelitian Itidem Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

- 2) Hitung jumlah skor setiap butir pernyataan sesuai indikator yang diamati.
- 3) Untuk mengetahui derajat pencapaian kolaborasi peserta didik menggunakan rumus :

$$DP\ Total = \frac{\sum x}{N \times \sum x\ item \times skala\ tertinggi} \times 100\%$$

Keterangan :

DP = Derajat pencapaian

$\sum x$ = Total skor hasil pengukuran

$\sum x\ item$ = Jumlah butir instrument

N = Jumlah responden

- 4) Derajat pencapaian angket kolaborasi peserta didik yang diperoleh selanjutnya dikualifikasikan dengan menggunakan kriteria yang tertera pada tabel 3.21 berikut :

Tabel 3. 21 Kriteria Derajat Pencapaian Kolaborasi

Kriteria Derajat	Kategori
$75 \leq skor\ angket \leq 100\%$	Tinggi
$50 \leq skor\ angket < 75\%$	Sedang
$25 \leq skor\ angket < 50\%$	Rendah
$0 \leq skor\ angket < 25\%$	Cukup Rendah

Menurut Suharsimi Arikunto (2019), hasil pengolahan data dalam bentuk persentase dapat diklasifikasikan ke dalam kategori tertentu untuk mempermudah interpretasi tingkat pencapaian suatu variabel. Kategori tersebut digunakan untuk menafsirkan sejauh mana indikator yang diukur telah tercapai.

Kategori Tinggi ($75\% \leq \text{skor} \leq 100\%$) menunjukkan bahwa kemampuan kolaborasi peserta didik berada pada tingkat optimal. Kategori Sedang ($50\% \leq \text{skor} < 75\%$) peserta didik sudah menunjukkan beberapa indikator kolaborasi, tetapi masih memerlukan bimbingan dalam konsistensi kerja sama dan komunikasi. Kategori Rendah ($25\% \leq \text{skor} < 50\%$) indikator kerja sama belum terlihat secara konsisten, partisipasi dalam kelompok masih terbatas, dan interaksi belum efektif. Kategori Cukup Rendah ($0\% \leq \text{skor} < 25\%$) menunjukkan bahwa kemampuan kolaborasi peserta didik sangat minim. Peserta didik belum menunjukkan keterlibatan aktif dalam kerja kelompok dan belum mampu bekerja sama secara efektif.