

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu. Menurut (Sugiyono, 2013) eksperimen semu merupakan jenis penelitian untuk memperoleh informasi yang diperoleh dengan eksperimen dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

Design penelitian yang digunakan adalah *posttest-only control design*, dalam penelitian ini terdapat dua kelompok yang dipilih. Kelompok pertama diberi *treatment* yang disebut kelas eksperimen dan kelompok kedua tidak diberi *treatment* disebut kelas kontrol. Pada desain ini, kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dibandingkan. Rancangan penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelas	Perlakuan	Post Test
Eksperimen	X^1	T^1
Kontrol	X^2	T^2

Keterangan:

X^1 : Model *project based learning*

X^2 : Model *Direct instruction*

T^1 : Post-Test kelompok eksperimen

T^2 : Poste-Test kelompok kontrol

Pada kelas eksperimen menggunakan model *project based learning* sedangkan kelas kontrol digunakan model *direct instruction*. Setelah proses

belajar mengajar selesai, untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dilakukan *post-test* di kedua kelas sampel dengan menggunakan soal evaluasi yang telah di uji cobakan pada kelas uji coba dan telah dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soalnya.

Dari hasil skor *post-test* kedua kelas sampel dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata atau uji-t pihak kanan dari skor pencapaian tersebut untuk mengetahui apakah perbedaan skor pada kedua kelas sampel itu signifikan atau tidak signifikan secara statistik.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah sekumpulan objek yang memiliki karakteristik yang sama selanjutnya populasi tersebut akan disimpulkan (Sumargo, 2020).

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IV SDN 03 Pasa Lolo yang terdiri dari dua kelas, Kelas IVA sebanyak 18 orang dan IV B sebanyak 14 orang.

Tabel 3.2 Populasi SDN 03 Pasa Lolo

Kelas	Jumlah Peserta Didik
IV-A	18
IV-B	14
Total	32

Sumber: SDN 03 Pasa Lolo

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. (Sugiyono, 2013). Sampel dalam penelitian ini 18 peserta didik pada kelas eksperimen dan 14 peserta didik pada kelas kontrol.

Teknik dalam pengambilan sampel adalah *total sampling* karena jumlah populasi kurang dari 100, semua populasi dijadikan sampel dan perlakuan.

Sesuai dengan rancangan penelitian, maka dibutuhkan dua kelas sebagai sampel yang terdiri dari satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pengambilan sampel kelas dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data nilai pra penelitian kelas IV SDN 03 Pasa Lolo yang terdaftar pada tahun ajaran 2025/2026.
- b. Melakukan uji normalitas terhadap data, dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diambil berdistribusi normal atau tidak.
- c. Pada penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan bantuan SPSS. Untuk menetapkan sampel berasal dari distribusi normal, kriteria yang berlaku sebagai berikut:
 - 1) Tetapan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.
 - 2) Jika signifikan yang diperoleh $\geq \alpha$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dari populasi yang berdistribusi normal.
 - 3) Jika signifikan yang diperoleh $\leq \alpha$, maka sampel bukan berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 3.3 Tes Normalitas Kelas IV SDN 03 Pasa Lolo

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pra penelitian kelas A	.138	14	.200*	.952	14	.589
Pra penelitian kelas B	.151	14	.200*	.924	14	.251

Berdasarkan tabel di atas, hasil signifikansi diperoleh kelas IV-A dan kelas IV-B. Diperoleh kelas IV-A sig 0,589 dan kelas IV-B 0,251. Hal ini menunjukkan bahwa kelas IV-A dan IV-B berasal dari populasi berdistribusi normal karena $0,589$ dan $0,251 > 0,05$. Tabel 3.3 tes normalitas terdapat pada lampiran 7.

d. Melakukan uji homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan data kelas sampel berasal dari populasi homogeny atau tidak. Uji yang dilakukan adalah uji *Homogeneity of variance* dengan bantuan SPSS. Pengambilan dilakukan jika nilai signifikansi $> 0,05$, artinya data bersifat homogen.

Tabel 3. 4 Tes Homogenitas Kelas IV SDN 03 Pasa Lolo

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.015	1	30	.904
	Based on Median	.027	1	30	.870
	Based on Median and with adjusted df	.027	1	29.633	.870
	Based on trimmed mean	.016	1	30	.900

Berdasarkan tabel 3.4 di atas, hasil tes homogenitas yang diperoleh adalah 0,904. Hal ini menunjukkan bahwa sampel berasal dari homogen karena $0,904 > 0,05$. Tabel 3.4 tes homogenitas terdapat pada lampiran 8.

e. Menentukan kelas sampel

Berdasarkan perhitungan di atas diketahui bahwa kelas IV-A dan kelas IV-B dalam kondisi normal dan homogen. Sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah kelas IV-A sebagai kelas eksperimen dan kelas IV-B sebagai kelas kontrol.

C. Variabel dan Data

1. Variabel

Variabel adalah objek penelitian atau media terfokus dari dalam suatu penelitian yang berbentuk abstrak maupun real. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan adalah:

a. *Independent Variable* (Variabel Bebas)

Variabel bebas (dependen) menurut (Mochammad, 2023) adalah variabel yang berdiri sendiri tanpa dipengaruhi oleh variable lainnya. Variable ini juga dapat memberikan pengaruh terhadap variable lainnya, yang disimbolkan dengan huruf (X). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *project based learning* (PJBL)

b. *Dependent Variable* (Variabel Terikat)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang disimbolkan dengan huruf (Y). Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis.

2. Data

a. Jenis Data menurut (Rosini, 2020):

- 1) Data Primer adalah jenis data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti secara langsung dari sumber utama., data ini berupa hasil kemampuan komunikasi matematis peserta didik sekolah dasar.
- 2) Data Sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari responden, data ini berupa nilai uraian tengah semester matematika peserta didik kelas IV SDN 03 Pasa Lolo.

b. Sumber Data

Data Primer diperoleh dari peserta didik kelas IV yang menjadi sampel penelitian, sedangkan data sekunder diperoleh dari pendidik kelas IV SDN 03 Pasa Lolo.

D. Langkah langkah penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Peneliti melakukan survei pendahuluan berupa survei ke sekolah.
- b. Mengidentifikasi masalah dalam pembelajaran.
- c. Menganalisis konsep yang akan dikaji untuk penelitian.
- d. Membuat perangkat pembelajaran berupa penyusunan Modul ajar dan LKPD.
- e. Melakukan penyusunan instrumen baik tes maupun non tes.
- f. Melakukan uji coba instrumen kemudian di analisis.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahapan ini diadakan pembelajaran dengan menggunakan model *project based Learning* untuk kelompok eksperimen dan Model *direct instruction* kelompok kontrol. Setelah diberi perlakuan diadakan tes akhir (*posttest*) untuk kedua kelompok penelitian. Tes akhir berupa soal-soal terkait kemampuan Komunikasi Matematis.

Pada pelaksanaan antar kelas eksperimen dan kelas kontrol, materi yang diajarkan sama, akan tetapi yang membedakan adalah dari segi model pembelajaran yang akan diterapkan. Perbedaan kedua kelas antara eksperimen dan kontrol terlihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Skenario Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Model <i>Project Based learning</i> (PJBL)	Model <i>Direct Instruction</i>
Tahap Persiapan (15 Menit)	Tahap Persiapan (15 Menit)
1. Pendidik membuka pelajaran dengan mengucapkan salam 2. Pendidik menanyakan kabar peserta didik 3. Pendidik memberikan <i>ice breaking</i> pada peserta didik. 4. Peserta didik bersama pendidik melakukan doa bersama. 5. Pendidik mengecek kehadiran peserta didik. 6. Pendidik melakukan apersepsi.	1. Pendidik membuka pelajaran dengan mengucapkan salam 2. Pendidik menanyakan kabar peserta didik 3. Pendidik memberikan <i>ice breaking</i> pada peserta didik 4. Peserta didik bersama pendidik melakukan doa bersama. 5. Pendidik mengecek kehadiran peserta didik. 6. Pendidik melakukan apersepsi.
Sintak 2 Mendesain Perencanaan Produk	Sintak 2 Presentasi Materi
1. Peserta didik menerima penjelasan pendidik bahwa pembelajaran kali ini akan dilakukan secara diskusi kelompok. (Komunikasi) 2. Peserta didik telah menerima LKPD dari pendidik. 3. Peserta didik membaca petunjuk pengerjaan LKPD, jika dirasa adayang belum	1. Pendidik menjelaskan materi yang diajarkan dengan media konkrit berupa diagram batang. 2. Pendidik memberikan LKPD kepada tiap peserta didik.

dipahami bisa ditanyakan kepada pendidik. 4. Peserta didik mendapatkan pengarahan dari pendidik tentang kegiatan di LKPD. (Komunikasi) 5. Peserta didik berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek pemecahan masalah meliputi pembagian tugas, persiapan alat, bahan, media dan sumber yang dibutuhkan.	
Sintak 3 Menyusun Jadwal Pembuatan	Sintak 3 Latihan Terbimbing.
1. Peserta didik dan pendidik membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan- tahapan pengumpulannya). 2. Peserta didik menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama.	1. Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah diberikan pendidik. 2. Pendidik membimbing peserta didik dalam mengerjakan LKPD.
Sintak 4 Memonitor keaktifan dan perkembangan proyek	Sintak 4 Umpan Balik

1. Pendidik memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau realisasi perkembangan dan membimbing jika mengalami kesulitan. 2. Peserta didik melakukan pengerjaan proyek sesuai jadwal, mencatat setiap tahapan, mendiskusikan setiap masalah yang muncul selama penyelesaian proyek dengan pendidik.	1. Pendidik mengevaluasi kinerja peserta didik dan memberikan umpan balik yang konstruktif.
Sintak 5 Asesmen	Sintak 5 Latihan Mandiri
1. Peserta didik dan pendidik berdiskusi tentang langkah langkah membuat karya yang telah dibuat. (Komunikasi) 2. Pendidik memantau hasil proyek yang telah dibuat, dan mengukur ketercapaian standart. 3. Peserta didik membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 4. Peserta didik memaparkan laporan karya yaitu menampilkan hasil karnya	1. Peserta didik diberikan kesempatan untuk berlatih secara mandiri untuk memperkuat pemahaman tentang materi yang telah dipelajari.

Model <i>Project Based learning</i> (PJBL)	Model <i>Direct Instruction</i>
Sintak 6 Evaluasi Pengalaman Belajar	
1. Sebelum evaluasi, peserta didik dengan bimbingan pendidik melakukan kegiatan <i>ice breaking</i>. 2. Setiap kelompok menampilkan hasil karyanya di depan kelas. 3. Peserta didik kelompok lain dan pendidik menanggapi hasil proyek. 4. Pendidik memberikan penilaian hasil proyek. 5. Kelompok yang karyanya paling bagus dan rapi mendapatkan reward berupa bintang berpoint dari pendidik.	
Tahap Penutup (15 Menit)	Tahap Penutup (15 Menit)
1. Peserta didik bersama pendidik menyimpulkan pembelajaran hari ini 2. Pendidik memberikan tugas rumah kepada peserta didik. 3. Pendidik dan peserta didik mengucapkan hamdalah.	1. Peserta didik bersama pendidik menyimpulkan pembelajaran hari ini 2. Pendidik memberikan tugas rumah kepada peserta didik. 3. Pendidik dan peserta didik mengucapkan hamdalah.

3. Tahap Akhir

- a. Melakukan tes akhir kepada kedua kelas sampel ketika penelitian selesai, supaya bisa melihat gambaran hasil perlakuan yang telah diberikan pada

materi kelas IV semester genap di SDN 03 Pasa Lolo pada kelas IV-A dan IV-B.

- b. Mengolah data dari kedua kelas sampel (kelas kontrol dan kelas eksperimen), kelas IV Semester Genap di SDN 03 Pasa Lolo pada kelas IV-A dan IV-B.
- c. Memberikan kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan teknik analisis yang digunakan.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat ukur untuk membantu peneliti memberikan batas-batas ketetapan indikator dari data yang dikumpulkan (Widiana, 2020). Dalam penelitian ini Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan komunikasi matematis. Instrumen dalam bentuk tes hasil kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Instrumen tes ini berupa 10 butir soal *essay*. Untuk mendapatkan tes yang baik, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan Tujuan Tes

- a. Tujuan umum: Mengukur efektifitas model PJBL terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.
- b. Tujuan Khusus: Mengukur kemampuan peserta didik dalam mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan ataupun mendemonstrasikan serta menggambarkannya secara visual dan menginterpretasikan ataupun mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan ataupun tulisan.

2. Menyusun Kisi-Kisi Tes

Kisi-kisi tes memuat tentang karakteristik kemampuan komunikasi matematis, indikator dan materi yang berkaitan dengan indikator tersebut.

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis yaitu:

- a. Mampu mengubah informasi soal ke dalam model matematis dengan benar.
- b. Mampu menuliskan penjelasan soal secara matematis dan sistematis.
- c. Mampu melukiskan grafik, gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar.

3. Menyusun butir menjadi bentuk tes akhir yang akan diujikan

Dalam Menyusun tes ada beberapa hal yang harus dilakukan:

- a. Pemilihan butir soal: pemilihan butir soal yang tepat dan relevan dengan materi yang akan diukur.
- b. Tipe soal: pilihan tipe soal yang sesuai dengan tujuan dan kemampuan peserta didik.
- c. Aspek yang akan diukur: penentuan aspek atau kompetensi yang akan diukur dalam tes, seperti kemampuan, pengetahuan, keterampilan, dan lain-lain.
- d. Penulisan soal: penulisan soal yang benar, jelas, dan sesuai dengan tahap kemampuan peserta didik.
- e. Pengujian soal: pengujian soal dengan peserta didik untuk mengukur kemampuan dan pengetahuan peserta didik, serta mengidentifikasi kesulitan yang mungkin terjadi.
- f. Bobot penilaian untuk setiap soal dibedakan menurut tingkat

kesulitan soal. Soal-soal yang tergolong sulit diberi bobot yang lebih besar. Tingkat kesulitan soal dilihat dari sifat materinya dan abilitas yang diukurnya.

- g. Merevisi tes: Merevisi tes berdasarkan feedback dari pengujian, serta mengidentifikasi dan menyesuaikan kesalahan atau kesulitan yang mungkin terjadi.
- h. Menerbitkan tes: Menerbitkan tes yang telah diperbaiki dan sesuai dengan tujuan dari kemampuan peserta didik.

4. Memvalidasi Soal Tes

Ciri-ciri tes yang baik itu adalah tes tersebut harus valid. Sebelum membuat tes, terlebih dahulu harus membuat kisi-kisi tes. Tes yang akan dilaksanakan berfungsi sebagai alat ukur dalam penelitian. Soal-soal yang telah disusun akan diberikan kepada validator ahli. Dalam hal ini validator terdiri dari Dosen PGMI UIN Imam Bonjol Padang (Dorisno, M.Pd) dan guru kelas IV SDN 03 Pasa Lolo (Meta Rahma Ilahi, S.Pd).

5. Melakukan uji coba pada kelas lain

Sebelum soal tersebut digunakan untuk mengukur hasil kemampuan komunikasi matematis peserta didik, diuji cobakan terlebih dahulu kepada peserta didik diluar sampel, yaitu peserta didik yang berlaku sebagai kelompok uji coba. Uji coba didalam penelitian ini dilakukan di kelas IV SDN 19 Ulu Lolo 2024/2025. Uji coba ini dilakukan agar memperoleh hasil instrument yang valid dan *reliable* sehingga akan dilakukan perhitungan tingkat kesukaran dan daya beda soal agar instrument benar-benar dapat dikatakan layak. Selanjutnya data hasil uji coba diperoleh,

dianalisis agar menghasilkan soal-soal yang siap diujikan pada *posttest* kemampuan komunikasi matematis.

6. Menganalisis Soal

Tujuan khusus dari *item analysis* adalah mencari soal tes mana yang baik dan mana yang tidak baik dan mengapa item atau soal itu dikatakan baik atau tidak baik. Analisis tes uji coba dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Validitas Item Soal

Uji validitas menurut (Aziz, 2021) merupakan alat ukur atau sebuah instrument yang akan dilakukan penelitian untuk menjadi alat ukur. Sebuah tes dapat dinyatakan valid jika hasilnya sesuai dengan kriteria yang ada, di dalam mengukur validitas, perhatikan ditunjukkan kepada isi dan kegunaan instrument, untuk menguji alat ukur secara keseluruhan, yaitu dengan cara mencari koefisien korelasi (rpbi). Perangkat soal bersifat valid bila butir-butir soalnya valid. Uji validitas ini menggunakan uji t dan terakhir dilihat penafsiran dari indeks korelasinya (Sugiyono, 2016:65).

Rumus *Pearson Product Moment* :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

R_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal X dan total skor

Y N = Banyak Soal

X = Skor butir soal atau skor item pernyataan/pertanyaan

Y = Total skor

Untuk menafsirkan nilai korelasi maka dilakukan dengan melihat tabel indeks validitas butir soal pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Uji Validitas

No Soal	Validitas		Kriteria
	r hitung	r tabel	
1	0,630	0,514	Valid
2	0,730	0,514	Valid
3	0,878	0,514	Valid
4	0,613	0,514	Valid
5	0,687	0,514	Valid
6	0,524	0,514	Valid
7	0,703	0,514	Valid
8	0,535	0,514	Valid
9	0,588	0,514	Valid
10	0,581	0,514	Valid

Sehingga dapat disimpulkan bahwa semua soal valid yang dapat digunakan dalam penelitian. Secara lengkap dapat di lihat pada lampiran 1.

b. Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *reliability* berarti sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Suatu hasil pengukuran dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama, diperoleh hasil pengukuran yang relatif sama selama aspek yang diukur dalam diri subjek memang belum berubah.

Ramadhan (2024) dalam (Candra, 2025). Reliabilitas instrument merupakan syarat untuk pengujian validitas instrument. Perhitungan reliabilitas instrument menggunakan rumus “*Alpha Cronbach*”

1. Menentukan varian setiap butir pertanyaan

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum Xi)^2}{n}}{n} \quad (3.2)$$

2. Menentukan varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n} \quad (3.3)$$

3. Menentukan reliabilitas instrumen

$$r_{11} = \left[\left(\frac{n}{n-1} \right) \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \right] \quad (3.4)$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

x = Nilai skor yang dipilih

σ_t^2 = Varians total

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir

Tabel 3.7 Kriteria Indeks Reliabilitas Soal

No	Interprestasi	Kriteria
1	$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah
2	$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
3	$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Reliabilitas sedang
4	$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Reliabilitas tinggi
5	$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi

Sumber: (Sugiyono, 2015:190)

Berdasarkan perhitungan reliabilitas soal uji coba menggunakan *Microsoft Excel*, reliabilitas soal pada lampiran 2 diperoleh *Alpha Cronbach* yaitu 0,84 berada pada klasifikasi reliabilitas sangat tinggi

yaitu $0,84 \leq r_{11} < 1,00$ dengan demikian tes yang digunakan dalam penelitian ini dapat digunakan.

c. Uji Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran adalah peluang untuk menjawab benar atau salah pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang peserta didik untuk mempertinggi usaha pemecahannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan peserta didik menjadi kesulitan menjawab soal dan cenderung tidak mempunyai semangat untuk mencoba memecahkannya.

Tingkat kesukaran soal *essay* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimum yang telah ditetapkan}} \quad (3.5)$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran soal uraian

Mean = Rata-rata skor peserta didik

Skor Maksimum = skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran

Kriteria indeks soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kriteria indeks kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria
0,00-0,30	Soal kategori Sukar
0,31-0,70	Soal kategori Sedang
0,71-1,00	Soal kategori Mudah

Sumber: (Sugiyono, 2015:183)

Tabel 3.9 Tingkat Kesukaran Instrumen Soal

No Soal	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	0,27	Sukar
2	0,55	Sedang
3	0,55	Sedang
4	0,63	Sedang
5	0,40	Sedang
6	0,27	Sukar
7	0,63	Sedang
8	0,59	Sedang
9	0,70	Sedang
10	0,27	Sukar

d. Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal tes hasil belajar untuk dapat membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Dengan rumus:

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimal soal}} \quad (3.6)$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

Mean kelompok atas = rata-rata keompok atas

Mean kelompok bawah = rata-rata kelompok bawah

Skor maksimum = skor maksimal soal

Tabel 3.10 Interpretasi Daya Pembeda

Angka Indeks	Kriteria
<0,20	Kurang
0,20-0,40	Sedang

Angka Indeks	Kriteria
0,40-0,70	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali

Sumber: (Sugiyono, 2015:192)

Hasil pencarian daya pembeda uji awal dapat dilihat tabel di bawah ini:

Tabel 3. 11 Hasil Interpretasi Daya Pembeda Soal

No Soal	Daya Beda	Kriteria
1	0,21	Sedang
2	0,44	Baik
3	0,71	Baik Sekali
4	0,41	Baik
5	0,33	Sedang
6	0,23	Sedang
7	0,43	Baik
8	0,37	Sedang
9	0,30	Sedang
10	0,21	Sedang

Berdasarkan 10 soal terdapat 6 soal dinyatakan sedang, terdapat 3 soal dinyatakan baik, dan 1 soal dinyatakan sangat baik.

Tabel 3. 12 Hasil Analisis Instrumen Penelitian

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Indeks kesukaran	Daya Beda	Ket
1	Valid	Sangat Tinggi	Sukar	Sedang	Dipakai
2	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
3	Valid		Sedang	Baik Sekali	Dipakai
4	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
5	Valid		Sedang	Sedang	Dipakai
6	Valid		Sukar	Sedang	Dipakai
7	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
8	Valid		Sedang	Sedang	Dipakai

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Indeks kesukaran	Daya Beda	Ket
9	Valid		Sedang	Sedang	Dipakai
10	Valid		Sukar	Sedang	Dipakai

Berdasarkan tabel 3.12 dapat disimpulkan bahwa soal 1-10 dengan kategori soal dipakai, artinya soal tersebut dapat digunakan untuk tes kelas sampel.

F. Teknik pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes

Tes adalah alat ukur yang terdiri dari sejumlah soal atau pertanyaan yang harus di jawab atau di kerjakan oleh peserta tes (Salasi, 2017). Tes dilakukan pada akhir pembelajaran atau setelah peserta didik mendapatkan suatu perlakuan dengan menggunakan model *project based learning* (PJBL).

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar maupun elektronik. Teknik ini digunakan untuk melengkapi data-data yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti di SDN 03 Pasa Lolo.

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji untuk mengukur apakah data yang didapatkan memiliki distribusi normal atau tidak normal, sehingga

pemilihan statistic dapat dilakukan dengan tepat (Riyanto,2020). Jika kedua data yang dianalisis berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji *parametric* yaitu uji homogenitas varians. Metode yang digunakan untuk uji normalitas pada penelitian ini adalah metode *Shapiro-wilk* dengan bantuan program. Rumus uji normalitas yaitu:

$$X^2 = \frac{\sum (O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3.7)$$

Keterangan:

X^2 = Nilai hiitung

O_i = Nilai observasi

E_i = Nilai expected / harapan, luasan interval kelas berdasarkan tabel normal dikalikan N (total frekuensi) ($\pi \times N$)

N = Banyaknya angka pada data (total frekuensi)

2.Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji persyaratan analisis tentang kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan uji statistik tertentu (Misbahuddin, 2022). Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai signifikansi $>0,05$ maka dapat dikatakan bahwa data bersifat homogen.

$$S_x^2 = \sqrt{\frac{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad S_y^2 = \sqrt{\frac{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}} \quad (3.8)$$

Keterangan:

S besar = Variance dari kelompok dengan variance terbesar (lebih banyak)

S kecil = Variance dari kelompok dengan variance terkecil (lebih sedikit)

n-1 = Untuk varians dari kelompok dengan variance terbesar adalah pembilang

n-1 = Untuk varians dari kelompok dengan variance terkecil adalah dpenyebut

3. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas pada kedua kelompok sampel, langkah selanjutnya dapat dilakukan uji hipotesis. Uji-t adalah pernyataan tentang model distribusi peluang dari populasi dihipotesiskan lebih dahulu, selanjutnya berdasarkan sampel acak yang diambil dari populasi suatu keputusan apakah pernyataan awal tersebut ditolak atau diterima (Somayasa, 2023). Uji hipotesis yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan SPSS 30. Dimana untuk masing-masing variabel terikat dilakukan penggabungan rata-rata nilai yang mendapatkan perlakuan sama. Kriteria pengambilan keputusan jika nilai sig (2-tailed) < 0,05 dan nilai t hitung > t tabel maka H_a diterima dan H_0 ditolak, begitupun sebaliknya. Berikut rumus mencari uji t :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.9)$$

Keterangan

$\bar{x}_1$ = Rata-rata skor kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = Rata-rata skor kelas kontrol

s_1^2 = Varians kelompok eksperimen

s_2^2 = Varians kelompok kontrol

n_1 = Jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 = Jumlah peserta didik kelas kontrol