

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi-Experimental*. Penelitian *Quasi-Experimental* merupakan penelitian yang memiliki dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang tidak dapat sepenuhnya mengontrol faktor luar yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian yang dilakukan (Sugiyono, 2019). Metode ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol kelas XI MIPA di SMAN 1 Sindangkasih Tahun Ajaran 2024/2025.

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua jenis variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan sebuah variabel yang dapat mempengaruhi terikat, sedangkan variabel terikat merupakan sebuah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel bebas (Sugiyono, 2019).

Variabel Bebas (X) = Model pembelajaran ROPES

Variabel Terikat (Y) = Hasil Belajar Kognitif

3.3 Desain Penelitian

Desain yang digunakan yaitu *posttest only design*, dimana kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan Model Pembelajaran ROPES sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning*. Kedua kelas diberikan soal *posttest* hasil belajar kognitif (Sugiyono, 2019).

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Posttest Only Desain*

Kelas	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X	O_1
Kontrol	-	O_2

Keterangan:

X : Perlakuan pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran ROPES.

O_1 : *Posttest* kelas eksperimen

O_2 : *Posttest* kelas kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan yaitu seluruh kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Sindangkasih dengan total 215 orang. Populasi yang digunakan homogen berdasarkan hasil rata-rata ulangan harian semester genap tersaji dalam Tabel 3.2. Data tersebut dikuatkan oleh hasil uji homogenitas populasi penelitian dengan menggunakan uji *Bartlett* terlampir dalam Lampiran 3 pada halaman 72. yang menunjukkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $8,45 < 11,1$. Maka dapat disimpulkan bahwa ke-6 varians homogen.

Tabel 3.2 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Rata-rata	Standar Deviasi	Varians	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}
1	XI MIPA 1	36	52,53	17,95	322,31	8,45	11,10
2	XI MIPA 2	36	63,58	18,22	332,08		
3	XI MIPA 3	36	49,92	24,07	579,56		
4	XI MIPA 4	36	56,14	26,70	712,87		
5	XI MIPA 5	36	50,47	22,07	487,23		
6	XI MIPA 6	35	54	21,08	444,37		
Total		215					

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini dengan teknik pengambilan sampel *Cluster Random Sampling*. Menurut Sugiyono (2019) teknik ini merupakan suatu teknik pengambilan sampel secara acak (*random*) yang digunakan apabila populasi terdiri dari kelompok individu yang tergabung dalam gugus (*cluster*) bukan terdiri dari individu.

Langkah-langkah pemilihan sampel melalui teknik dengan *Cluster Random Sampling* adalah sebagai berikut:

1. Membuat gulungan kertas berisi tulisan nama kelas sebanyak 6 kelas yaitu: XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, XI MIPA 5 dan XI MIPA 6.
2. Memasukkan gulungan kertas tersebut ke dalam gelas.
3. Mengocok gelas yang berisi gulungan kertas yang sudah ditulis dengan beberapa nama kelas. Pada kocokan pertama kertas yang keluar adalah kelas XI MIPA 5.
4. Gulungan kertas yang telah keluar dimasukkan kembali, kemudian dilakukan pengocokan kembali.
5. Kocokan kedua kertas yang keluar adalah kelas XI MIPA 4.

Langkah untuk mengetahui kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu dengan cara:

1. Membuat dua gulungan kertas bertuliskan kelas eksperimen dan kelas kontrol, setelah itu dimasukkan ke dalam gelas pertama.
2. Membuat dua gulungan kertas bertuliskan kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 5 ke dalam gelas kedua.
3. Kocok kedua gelas secara bersamaan.
4. Pada kocokan pertama keluar gulungan kertas bertuliskan kelas eksperimen dari gelas pertama dan keluar gulungan kertas bertuliskan kelas XI MIPA 4 dari gelas kedua.
5. Pada kocokan kedua keluar gulungan kertas bertuliskan kelas kontrol dari gelas pertama dan keluar gulungan kertas bertuliskan XI MIPA 5 dari gelas kedua.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Observasi

Menurut Arikunto (2010) observasi merupakan proses pengumpulan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh panca indra (penglihatan, penciuman, pendengaran, pengecapan, dan perabaan). Lembar observasi dilakukan untuk mengukur keterlaksanaan model pembelajaran ROPES dalam proses pembelajaran fisika. Hasil yang diperoleh dari digunakan untuk memperkuat bahwa model pembelajaran ROPES diterapkan pada kelas eksperimen. Lembar observasi keterlaksanaan model ROPES dijawab dalam bentuk *checklist* dengan skala *Guttman* oleh *observer*.

3.5.2 Tes

Tes merupakan rangkain dalam sebuah pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan dalam mengukur keterampilan, pemahaman inteligensi, kemampuan maupun bakat yang dimiliki setiap individu maupun kelompok (Arikunto, 2010). Tes pilihan ganda (*multiple choice*) merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan total 40 butir soal. Tes ini dilakukan dengan tujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa setelah materi pembelajaran selesai (*posttest*).

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa menggunakan soal bentuk pilihan ganda. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengukur ketercapaian dari indikator hasil belajar kognitif dari C1 sampai C4. Instrumen penelitian ini akan diberikan kepada siswa setelah selesai pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran ROPES berbantuan *Vascak Physics Animation* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning*. Tes yang dibuat dalam penelitian ini berjumlah 40 soal. Kisi-kisi instrumen soal tes hasil belajar kognitif dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Indikator Pencapaian Kompetensi	Jenjang			
	C1	C2	C3	C4
Menyebutkan pengertian tekanan hidrostatis, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes	1, 2*, 3, 4*, 5, 6, 7, 8, 9, 10*			
Memahami konsep tekanan hidrostatis, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes		11, 12, 13*, 14, 15, 16, 17, 18*, 19*, 20*		
Menerapkan rumus tekanan hidrostatis, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes			21, 22, 23*, 24, 25, 26*, 27*, 28*, 29, 30	
Menganalisis aplikasi Hukum Hidrostatik, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari				31, 32, 33*, 34*, 35*, 36, 37, 38, 39, 40

3.6.1 Uji Validitas Ahli

Sebelum uji coba instrumen akan diberikan kepada siswa maka diperlukan validitas ahli terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sudah baik atau tidaknya butir soal instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Uji validitas

menggunakan lembar validasi yang terdiri dari 10 pertanyaan. Instrumen validasi dalam penelitian ini menggunakan skala *Likert* dengan alternatif jawaban (4) Sangat Baik, (3) Baik, (2) Cukup Baik, (1) Kurang (Sugiyono, 2019). Rumus uji validitas dalam penelitian ini dianalisis menggunakan rumus menurut Aiken's *V* sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (10)$$

(Aiken, 1985)

Keterangan:

s : $(r - l_0)$

l_0 : nilai validitas terendah dalam penelitian ini 1

c : nilai validitas tertinggi dalam penelitian ini 4

r : angka yang diberikan oleh validator

n : banyaknya validator

Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada kategori validitas instrumen, tersaji pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kategori Tingkat Validitas Instrumen

Rata-rata Indeks	Kategori
$V > 0,8$	Sangat Valid
$0,4 \leq V \leq 0,8$	Valid
$V < 0,4$	Tidak Valid

(Mamonto et al., 2021)

Data nilai validasi soal instrumen divalidasi oleh 2 orang validator dari dosen Pendidikan Fisika, kemudian diolah sehingga memperoleh nilai data yang tersaji dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Data Validasi Ahli

Butir Soal	Validator		s1	s2	Σs	n (c-1)	V	Keterangan
	I	II						
Soal 1	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 2	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 3	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 4	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 5	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 6	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 7	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 8	3,6	3,6	2,6	2,6	5,2	6	0,87	Sangat Valid

Butir Soal	Validator		s1	s2	Σs	n (c-1)	V	Keterangan
	I	II						
Soal 9	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 10	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 11	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 12	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 13	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 14	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 15	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 16	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 17	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 18	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 19	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 20	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 21	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 22	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 23	3,5	3,5	2,5	2,5	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 24	3,5	3,5	2,5	2,5	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 25	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 26	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 27	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 28	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 29	3,8	3,8	2,8	2,8	5,6	6	0,93	Sangat Valid
Soal 30	3,7	3,7	2,7	2,7	5,4	6	0,90	Sangat Valid
Soal 31	3,5	3,5	2,5	2,5	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 32	3,4	3,4	2,4	2,4	4,8	6	0,80	Valid
Soal 33	3,4	3,4	2,4	2,4	4,8	6	0,80	Valid
Soal 34	3,4	3,4	2,4	2,4	4,8	6	0,80	Valid
Soal 35	3,5	3,5	2,5	2,5	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 36	3,5	3,5	2,5	2,5	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 37	3,5	3,5	2,5	2,5	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 38	3,5	3,5	2,5	2,5	5	6	0,83	Sangat Valid
Soal 39	3,3	3,3	2,3	2,3	4,6	6	0,77	Valid
Soal 40	3,3	3,3	2,3	2,3	4,6	6	0,77	Valid
Rata-rata							0,88	Sangat Valid

Berdasarkan tabel data validasi ahli di atas mengenai instrumen hasil belajar kognitif siswa dapat memiliki kategori sangat baik dengan rata-rata nilai *Aiken's V* sebesar 0,88.

3.6.2 Uji Coba Instrumen

3.6.2.1. Uji Validitas Soal

Uji validitas digunakan dengan maksud untuk mengetahui instrumen yang digunakan apakah layak atau tidak layak digunakan dalam penelitian. Instrumen penelitian variabel terikat dalam hasil belajar kognitif menggunakan tes dalam

bentuk pilihan ganda (PG) dimana validitasnya dapat dihitung dengan *Point biserial*, sebagai berikut:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (11)$$

(Arikunto, 2010)

Keterangan:

r_{pbis} : koefisien korelasi poin biserial

M_p : mean skor dari subjek yang menjawab betul item yang dicari korelasi dari validitasnya

M_t : mean skor

S_t : standar deviasi dari skor total

p : proporsi dalam menjawab benar

q : proporsi dalam menjawab salah ($q = 1 - p$)

Item soal tersebut dinilai valid atau tidak dengan membandingkan nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} menggunakan taraf signifikan 5%. Dengan kriteria sebagai berikut Darma (2021):

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka instrumen soal dinyatakan valid

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen soal dinyatakan tidak valid

Uji coba validitas soal dilakukan pada Hari Senin, 15 Juli 2024. Sampel yang digunakan untuk melakukan uji coba instrumen yaitu dikelas XII MIPA 1 SMA Negeri 1 Sindangkasih, dari hasil uji coba instrumen tersebut diolah sehingga menghasilkan 26 soal valid, dan 14 soal tidak valid. Soal valid berjumlah 26 soal dengan rincian soal pada indikator C1 sebanyak 7 soal, C2 sebanyak 6 soal, C3 sebanyak 6 soal, dan C4 sebanyak 7 soal. Soal yang valid digunakan untuk penelitian pada kelas XI setelah penelitian selesai (*posttest*), hasil validitas tersaji dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Hasil Validasi Instrumen Soal

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1.	0,59	0,349	Valid
2.	0,25		Tidak Valid

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
3.	0,45		Valid
4.	0,08		Tidak Valid
5.	0,36		Valid
6.	0,47		Valid
7.	0,36		Valid
8.	0,46		Valid
9.	0,48		Valid
10.	0,04		Tidak Valid
11.	0,36		Valid
12.	0,38		Valid
13.	0,12		Tidak Valid
14.	0,35		Valid
15.	0,46		Valid
16.	0,38		Valid
17.	0,46		Valid
18.	0,13		Tidak Valid
19.	-0,02		Tidak Valid
20.	0,06		Tidak Valid
21.	0,41		Valid
22.	0,37		Valid
23.	0,19		Tidak Valid
24.	0,36		Valid
25.	0,50		Valid
26.	0,06		Tidak Valid
27.	0,16		Tidak Valid
28.	0,27		Tidak Valid
29.	0,47		Valid
30.	0,42		Valid
31.	0,52		Valid
32.	0,37		Valid
33.	-0,25		Tidak Valid
34.	0,13		Tidak Valid
35.	0,07		Tidak Valid
36.	0,39		Valid
37.	0,45		Valid
38.	0,38		Valid
39.	0,37		Valid
40.	0,41		Valid

3.6.2.2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas berkaitan dengan konsistensi instrumen. Suatu instrumen dapat dikatakan baik jika memiliki hasil nilai yang konsisten. Rumus yang digunakan dalam uji reliabilitas tes berbentuk pilihan ganda pada penelitian ini menggunakan rumus *KR 20*, yaitu:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right\} \quad (12)$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

r_i : reliabilitas yang dicari

k : jumlah item yang valid

p_i : proporsi banyaknya subjek yang menjawab item 1

q_i : $1 - p_i$

s_t^2 : varians total

Kriteria nilai reliabilitas butir soal dapat diketahui dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Uji Reliabilitas

Rentang r_{11}	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup tinggi
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2010)

Butir soal sebanyak 26 yang valid kemudian dilakukan uji reliabilitas sehingga didapatkan hasil uji reliabilitas hasil belajar kognitif siswa berada dalam kategori sangat tinggi dengan nilai koefisien korelasi 0,835. Hasil perhitungan uji reliabilitas lebih lengkap tersaji pada Lampiran 13 halaman 156.

3.6.3 Lembar Keterlaksanaan Model Pembelajaran ROPES

Lembar observasi digunakan untuk mengukur sejauh mana keterlaksanaan model pembelajaran ROPES dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen. Pengukuran yang digunakan dalam lembar observasi dalam bentuk daftar *checklist* dengan menggunakan skala *Guttman* yaitu dengan jawaban berupa “YA” atau

“TIDAK” dalam setiap tahapan pembelajaran (Sugiyono, 2019). Lembar observasi keterlaksanaan tercantum dalam Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model

No	Aspek yang dinilai	Deskripsi Kegiatan
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan berdoa. b. Guru mengecek kehadiran siswa. c. Guru memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari. d. Guru membagi siswa ke dalam kelompok belajar dan duduk sesuai dengan kelompoknya masing-masing. e. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok.
2.	<i>Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan sebuah permasalahan terkait materi pembelajaran yang akan dipelajari. b. Guru memberikan pertanyaan terkait permasalahan tersebut, untuk mengukur kesiapan siswa.
3.	<i>Overview</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran. b. Guru menyampaikan gambaran singkat materi pembelajaran yang akan dipelajari c. Guru mengarahkan siswa untuk menggali informasi lebih lanjut melalui literatur pada sumber yang relevan.
4.	<i>Presentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru mengarahkan siswa untuk melakukan praktikum dengan menggunakan media. b. Guru membimbing siswa untuk memperoleh dan mengolah hasil praktikum. c. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil praktikum. d. Guru menanggapi hasil presentasi kelompok.
5.	<i>Exercise</i>	Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan latihan soal.
6.	<i>Summary</i>	Guru menyimpulkan pembelajaran terkait materi yang telah dipelajari.
7.	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan apresiasi kepada siswa. b. Guru memberikan informasi untuk pembelajaran yang akan datang. c. Guru menutup pembelajaran dengan salam penutup.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Jenis statistika ini adalah bentuk analisis lebih lanjut dengan melakukan uji normalitas yang menggunakan uji *chi-kuadrat*, sehingga dapat diketahui jenis data terdistribusi normal/tidak.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h} \quad (13)$$

(Arikunto, 2010)

Keterangan:

χ^2 : koefisien chi-kuadrat

f_0 : frekuensi observasi berdasarkan data

f_h : frekuensi ekspektasi/harapan

Jika nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data terdistribusi normal.

Jika nilai $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka data tidak terdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Dilakukan untuk menentukan homogen tidaknya suatu kelas dengan kelas yang lain. Hal ini dilakukan untuk membandingkan beberapa kelas yang memiliki karakteristik yang sama. Persamaan yang digunakan yaitu dengan menggunakan *uji fisher*, dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (14)$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan:

S_b^2 : varians terbesar

S_k^2 : varians terkecil

Rumusan hipotesis adalah sebagai berikut:

$$H_0 = S_b^2 = S_k^2$$

$$H_a = S_b^2 \neq S_k^2$$

Hasil perhitungan dari F hitung kemudian dibandingkan dengan F pada tabel derajat kebebasan pembilang dan penyebut. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sampel homogen atau tidak. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat dikatakan homogen, dan jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka dikatakan tidak homogen

3.7.2 Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan uji t dengan sampel bebas (*independent sampel t-test*). Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan dua parameter rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah diberikan perlakuan oleh peneliti. Persamaan matematis yang digunakan untuk menghitung t_{hitung} dalam uji t, sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (15)$$

(Sudjana, 2005)

Menentukan nilai SDG, dengan rumus:

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (16)$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan:

\bar{X}_1 : rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 : rata-rata kelas kontrol

n_1 : jumlah data dalam kelompok eksperimen

n_2 : jumlah data dalam kelompok kontrol

V_1 : varians dalam kelompok eksperimen

V_2 : varians dalam kelompok kontrol

Berdasarkan hasil perhitungan apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a tolak. Artinya tidak ada pengaruh model pembelajaran ROPES terhadap hasil belajar kognitif secara signifikan. Sebaliknya apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya terdapat pengaruh model pembelajaran ROPES terhadap hasil belajar kognitif secara signifikan.

3.7.3 Analisis Hasil Belajar Kognitif Siswa

Hasil belajar kognitif akan dihitung sehingga dapat memperoleh sebuah nilai dengan menggunakan rumus penilaian menurut Purwanto (dalam Lekitoo et al. 2019) sebagai berikut:

$$\text{Hasil belajar} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100 \quad (17)$$

Nilai yang telah didapat kemudian akan dikategorikan sesuai dengan tabel konversi nilai skala lima dalam pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP) yang tersaji pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kategori Nilai Hasil Belajar Kognitif

Kategori	Nilai	Interval
Sangat Tinggi	A	$X \geq 90$
Tinggi	B	$75 \leq X < 90$
Sedang	C	$60 \leq X < 75$
Rendah	D	$40 \leq X < 60$
Sangat Rendah	E	$X < 40$

(Ratumanan & Laurens, 2015)

3.7.4 Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran ROPES

Analisis keterlaksanaan tahapan model pembelajaran ROPES digunakan dengan maksud untuk mengetahui tahapan atau sintaks apakah sudah sesuai dengan rencana pembelajaran atau tidak. Analisis keterlaksanaan tahapan model pembelajaran ROPES dilihat dari hasil nilai yang diberikan oleh *observer*. Nilai yang diberikan oleh *observer* kemudian akan dianalisis dengan menggunakan rumus *Interjudge Agreement* (IJA).

Keterlaksanaan tahapan model pembelajaran dihitung menggunakan persamaan (18) dan diinterpretasikan menggunakan Tabel 3.10.

$$IJA = \frac{A_y}{A_y + A_N} \times 100\% \quad (18)$$

(Cahyaningsih & Suparwoto, 2017)

Keterangan:

IJA : *Interjudge Agreement*

A_y : Kegiatan yang terlaksana

A_N : Kegiatan yang tidak terlaksana

Nilai IJA yang telah diperoleh kemudian dikelompokkan sesuai dengan kriteria interpretasi keterlaksanaan model pembelajaran ROPES pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Kriteria Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran ROPES

No	Persentase (%)	Kategori
1.	$90 < p \leq 100$	Sangat Baik
2.	$75 < p \leq 89$	Baik
3.	$60 < p \leq 74$	Cukup
4.	$45 < p \leq 59$	Kurang
5.	$p \leq 44$	Sangat Kurang

(Daeli & Zega, 2023)

3.8 Langkah-langkah Penelitian

3.8.1 Tahap Perencanaan

Berikut langkah-langkah pada tahap ini adalah:

- Studi pendahuluan melalui wawancara kepada guru pada hari Rabu tanggal 20 September 2023.



Gambar 3. 1 Wawancara dengan Guru Fisika Kelas X

- Mempelajari kurikulum, silabus dan RPP untuk menentukan model digunakan sesuai tujuan yang hendak dicapai.
- Pembuatan bahan ajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
- Menentukan rencana praktikum dengan menggunakan *vascak physics animation* pada setiap pertemuan.

- e. Pembuatan instrumen soal Hasil Belajar Kognitif.
- f. Validasi instrumen soal Hasil Belajar Kognitif pada bulan Mei sampai Juli
- g. Senin, 15 Juli 2024 melakukan uji coba instrumen di kelas XII MIPA 1 SMAN 1 Sindangkasih Tahun Ajaran 2024/2025.



Gambar 3. 2 Uji Coba Instrumen di Kelas XII MIPA 1

- h. Selasa, 16 Juli 2024 berdiskusi dengan guru kelas XI untuk menentukan jadwal penelitian.



Gambar 3. 3 Wawancara dengan Guru Fisika Kelas XI

- i. Hasil uji coba instrumen diolah sehingga memperoleh nilai yang sesuai dengan kriteria.
- j. Menyiapkan bahan ajar dan media pembelajaran yang akan digunakan selama proses penelitian.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Berikut langkah-langkah pada tahap ini adalah:

- a. Hari Senin, 22 Juli 2024 dan hari Jumat, 26 Juli 2024 melaksanakan kegiatan pembelajaran selama 2 JP pada setiap pertemuan dengan menggunakan Model Pembelajaran ROPES untuk kelas eksperimen.



Gambar 3. 4 Pembelajaran Kelas Eksperimen pada Pertemuan Ke-1



Gambar 3. 5 Pembelajaran Kelas Eksperimen pada Pertemuan Ke-2

- b. Hari Selasa, 23 Juli 2024 dan hari Kamis, 25 Juli 2024 melaksanakan kegiatan pembelajaran selama 2 JP pada setiap pertemuan dengan menggunakan Model Pembelajaran *Cooperative Learning* untuk kelas kontrol.



Gambar 3. 6 Pembelajaran Kelas Kontrol pada Pertemuan Ke-1



Gambar 3. 7 Pembelajaran Kelas Kontrol pada Pertemuan Ke-2

- c. Hari Kamis, 25 Juli 2024 melakukan *posttest* pada kelas kontrol.



Gambar 3. 8 Pelaksanaan *Posttest* pada Kelas Kontrol

- d. Hari Jumat, 26 Juli 2024 melakukan *posttest* pada kelas eksperimen.



Gambar 3. 9 Pelaksanaan *Posttest* pada Kelas Eksperimen

3.8.3 Tahap Akhir

Berikut langkah-langkah pada tahap ini adalah:

- a. Mengolah data hasil *posttest* dari kelas eksperimen yang diberikan perlakuan model pembelajaran ROPES dan kelas kontrol yang

diberikan model pembelajaran *Cooperative Learning*, diolah dengan menggunakan persamaan statistik yang sesuai.

- b. Membandingkan hasil analisis data *posttest* untuk melihat dan menentukan apakah ada pengaruh dari model pembelajaran yang diterapkan pada pembelajaran terhadap variabel yang dipilih.
- c. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai bulan Oktober 2024, dengan matriks seperti dalam Tabel 3.11 berikut:

Tabel 3. 11 Waktu Pelaksanaan

No	Kegiatan Penelitian	Bulan										
		Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt
1	Pengajuan judul											
2	Penyusunan Proposal disertai Instrumen Penelitian											
3	Merevisi Proposal											
4	Melakukan Seminar Proposal											
5	Merevisi Proposal											
6	Menguji Validitas Instrumen Penelitian											
7	Persiapan Penelitian											
8	Proses Penelitian											
9	Proses Pengolahan Data											

No	Kegiatan Penelitian	Bulan													
		Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt			
10	Proses Seminar Hasil														
11	Proses Sidang Skripsi														

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di lokasi SMA Negeri 1 Sindangkasih dengan alamat di Jl. Raya Sindangkasih, Ds Sindangkasih, Kec. Sindangkasih, Kab. Ciamis, Jawa Barat.



Gambar 3.10 SMA Negeri 1 Sindangkasih