

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen atau eksperimen semu. Pada metode ini seluruh subjek dalam kelompok belajar (*intact group*) akan diberi perlakuan (*treatment*) (Siyoto & Sodik, 2015). Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen karena tidak memungkinkan untuk peneliti mengontrol seluruh variabel luar seperti waktu belajar, motivasi belajar serta lingkungan sosial. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sugiyono, (2022) bahwa kelas kontrol pada metode kuasi eksperimen tidak sepenuhnya dapat mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian. Selain itu, populasi yang dipilih sudah terbentuk secara alami yaitu peserta didik dalam kelas yang berbeda sehingga sulit melakukan randomisasi secara sempurna.

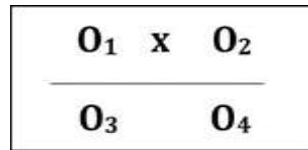
3.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu:

- a. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu model *experiential learning*.
- b. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu keterampilan proses sains peserta didik.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu *nonequivalent control group design*. Desain ini membandingkan kelompok yang mirip yaitu kelompok kontrol dan eksperimen yang memiliki kondisi awal (sebelum perlakuan) yang hampir sama. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan kepada kelompok eksperimen dan menyediakan kelompok kontrol sebagai pembanding serta desain ini tidak memilih kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara random atau acak (Sugiyono, 2022). Kelompok eksperimen akan diberikan perlakuan berupa penggunaan model *experiential learning*. Kelas kontrol tidak akan diberikan perlakuan tetapi akan menggunakan model pembelajaran konvensional atau *direct instruction*. Desain penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group*

(Sumber: Sugiyono, 2022)

Keterangan:

- O_1 : Tes sebelum diberikan perlakuan pada kelompok eksperimen
- O_3 : Tes sebelum diberikan perlakuan pada kelompok kontrol
- X : Diberikan perlakuan dengan menerapkan model *experiential learning*
- O_2 : Tes setelah diberikan perlakuan pada kelompok eksperimen
- O_4 : Tes setelah diberikan perlakuan pada kelompok kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kelas XI berjumlah 5 kelas di MA Negeri 1 Kabupaten Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025. Keseluruhan kelas XI berjumlah 155 peserta didik. Populasi penelitian ini tidak homogen. Hal ini terlihat dari nilai varians populasi menggunakan Uji Bartlett yang dapat dilihat dari Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1. Rincian Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Derajat Kebebasan	Varians	χ^2_{hitung}	$\chi^2_{(0,05;4)}$
1	XI-1	29	28	14,03	137,25	9,49
2	XI-2	32	31	15,13		
3	XI-3	32	31	15,80		
4	XI-4	30	29	252,56		
5	XI-5	32	31	10,46		
Jumlah			150			

Berdasarkan Tabel 3.1 diketahui bahwa $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0,05;4)}$ yaitu $137,25 > 9,49$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya, populasi dalam penelitian ini tidak homogen. Secara rinci hasil Uji Bartlett terdapat pada Lampiran 4 Halaman 95.

3.4.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari keseluruhan populasi yang ingin diselidiki. Pengambilan sampel penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik untuk menentukan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2022). Teknik ini digunakan karena data hasil ulangan harian dari 5 kelas XI tidak homogen sehingga tidak dapat dilakukan pengambilan sampel secara random atau acak. Penentuan sampel berdasarkan nilai rata-rata dari nilai ulangan harian peserta didik di setiap kelas. Kelas yang memiliki nilai rata-rata dan standar deviasi terbesar akan digunakan sebagai kelas kontrol. Kelas dengan nilai rata-rata dan standar deviasi kecil akan digunakan sebagai kelas eksperimen. Langkah-langkah pengambilan sampel sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan nilai ulangan harian untuk 5 kelas XI.
- b. Menghitung nilai rata-rata ulangan harian dari masing-masing kelas.
- c. Mengitung standar deviasi nilai ulangan harian dari masing-masing kelas.
- d. Memilih 2 kelas yang memiliki nilai standar deviasi dengan selisih terkecil diantara 5 kelas tersebut. Rata-rata nilai dan standar deviasi masing-masing kelas dapat dilihat dari Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2. Rincian Rata-rata Nilai Dan Standar Deviasi Tiap Kelas

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi
XI-1	29	82,21	3,75
XI-2	32	83,25	4,01
XI-3	32	81,41	3,97
XI-4	30	80,83	4,49
XI-5	32	84,84	3,23

- e. Berdasarkan hasil perhitungan maka kelas yang terpilih yaitu kelas XI-2 dan XI-3.
- f. Menentukan kelas XI-2 sebagai kelas kontrol dengan rata-rata nilai lebih besar dibandingkan kelas XI-3.
- g. Menentukan kelas XI-3 sebagai kelas eksperimen dengan rata-rata nilai lebih kecil dibandingkan kelas XI-2.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Tes

Pengumpulan data berupa tes keterampilan proses sains berbentuk pilihan ganda yang mewakili enam indikator keterampilan proses sains. Tes dilaksanakan di kelas kontrol dan kelas eksperimen. *Pretest* sebelum diberikan penerapan model *experiential learning*. *Posttest* dilaksanakan setelah penerapan model *experiential learning*. Tes memuat materi kelas XI semester genap yaitu materi kalor.

3.5.2 Non Tes

Pengumpulan data berupa non tes untuk mengetahui keterlaksanaan model *experiential learning* selama proses pembelajaran dan keterampilan proses sains peserta didik selama praktikum. Pengamatan untuk keterlaksanaan model *experiential learning* dan aktivitas praktikum peserta didik dilakukan satu kali untuk setiap pertemuan yaitu sebanyak 2 kali pertemuan. Sebelum melakukan pengamatan, penulis sudah terlebih dahulu menjelaskan model *experiential learning* yang akan digunakan. Lembar observasi diisi oleh 3 orang pengamat (*observer*) yaitu satu guru mata pelajaran fisika MA Negeri 1 Kabupaten Tasikmalaya dan 2 orang teman sejawat peneliti (mahasiswa pendidikan fisika).

Lembar observasi aktivitas praktikum peserta didik diisi oleh peneliti dan 2 orang teman sejawat peneliti (mahasiswa pendidikan fisika) yang sebelumnya sudah terlebih dahulu dijelaskan terkait indikator keterampilan proses sains yang diamati. Lembar observasi keterlaksanaan model *experiential learning* dan lembar observasi aktivitas praktikum peserta didik bersifat terstruktur yaitu berisikan kriteria atau indikator yang akan diamati sehingga pengamat dapat memberikan penilaian berdasarkan kriteri/indikator tersebut.

3.6 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan tes dan non tes keterampilan proses sains untuk mengetahui pencapaian indikator-indikator di dalam keterampilan proses sains.

3.6.1 Instrumen Tes

Tes digunakan untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik sebelum menerapkan model *experiential learning* berupa *pretest*. Tes akan

dilakukan kembali setelah menerapkan model *experiential learning* berupa *posttest*. Tes keterampilan proses sains ini akan dilaksanakan di kelas kontrol dan eksperimen. Kisi-kisi tes keterampilan proses sains dapat dilihat dari Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen Tes Penilaian Keterampilan Proses Sains

Indikator KPS	Sub Indikator KPS	Nomor Soal	Jumlah Soal Valid
Mengamati	Pengamatan dengan memanfaatkan alat indra.	1*, 2, 9, 17*, 22, 28*, 38*	3
Mengklasifikasikan	- Mencatat pengamatan - Mengklasifikasikan yaitu mencari persamaan dan perbedaan - Mencari alasan dari pengelompokkan	3*, 18, 23*, 25, 26*, 30, 34, 36	5
Mengomunikasikan	- Menyajikam data empiris dari hasil percobaan atau pengamatan menggunakan grafik, tabel ataupun diagram - Membacakan grafik, tabel ataupun diagram - Mempresentasikan simpulan yang diperoleh	4, 5, 6*, 33*, 39, 40*, 41, 42*	4
Mengukur	Menentukan dan menggunakan alat dan bahan, sumber, variabel atau faktor penentu, objek yang akan diukur, diamati maupun dicatat beserta langkah kerja yang akan digunakan	10, 11, 12*, 13*, 16*, 31, 32	4
Memprediksi	- Menggunakan pola dari hasil pengamatan - Mengungkapkan kemungkinan terjadi	8, 19, 20, 27*, 35*, 37	4
Menyimpulkan	Membuat simpulan dari data yang didapatkan	7, 14, 15, 21, 24, 29*	5
Jumlah Total			25

Keterangan: (*) soal tidak valid

Berdasarkan Tabel 3.3 menunjukkan bahwa kisi-kisi instrumen tes pilihan ganda keterampilan proses sains pada awalnya berjumlah 42 butir soal. Setelah melakukan uji coba instrumen, diketahui 17 butir soal dinyatakan tidak valid yang ditandai dengan tanda bintang (*) pada Tabel 3.3. Sementara itu, soal yang valid berjumlah 25 butir soal. Secara lebih rinci rubrik indikator keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4. Indikator Skor

Indikator	Keterangan	Skor
Mengamati	Jawaban benar	1
	Jawaban salah	0
Mengklasifikasikan	Jawaban benar	1
	Jawaban salah	0
Mengomunikasikan	Jawaban benar	1
	Jawaban salah	0
Mengukur	Jawaban benar	1
	Jawaban salah	0
Memprediksi	Jawaban benar	1
	Jawaban salah	0
Menyimpulkan	Jawaban benar	1
	Jawaban salah	0

3.6.1.1 Uji Validitas Ahli

Penelitian ini menggunakan uji validitas ahli *Aiken's V* untuk menganalisis kisi-kisi instrumen sebelum uji coba instrumen tes kepada peserta didik. Berikut merupakan persamaan *Aiken's V*.

$$V = \frac{\sum(r - l_0)}{n(c - 1)} \quad (15)$$

Keterangan:

- V : Indeks kesepakatan ahli terkait validasi butir soal
- r : Skor yang ditetapkan oleh validator
- l_0 : Skor terendah dalam kategori penyekoran yang ditetapkan peneliti
- n : Banyaknya validator
- c : Banyaknya kategori yang dapat dipilih validator

Nilai V pada penelitian ini memiliki rentang antara 0 hingga 1 sebagai kriteria untuk menilai validitas butir soal. Klasifikasi koefisien *Aiken's V* dapat dilihat dari Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5. Klasifikasi Koefisien *Aiken's V*

Koefisien <i>Aiken's V</i>	Kategori
$0 > V \leq 0,4$	Kurang Valid (Rendah)
$0,4 > V \leq 0,8$	Cukup Valid (Sedang)
$0,8 > V \leq 1$	Sangat Valid (Tinggi)

(Retnawati, 2016)

Data hasil validitas ahli butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6. Hasil Uji Validitas Ahli Butir Soal

Nomor Soal	Rata-rata Skor V
1	0,77
2	0,80
3	0,73
4	0,80
5	0,77
6	0,77
7	0,77
8	0,80
9	0,77
10	0,77
11	0,77
12	0,73
13	0,77
14	0,77
15	0,77
16	0,73
17	0,80
18	0,73
19	0,73
20	0,80
21	0,80
22	0,80
23	0,73
24	0,79
25	0,73
26	0,77
27	0,77
28	0,73
29	0,77

Nomor Soal	Rata-rata Skor V
30	0,77
31	0,77
32	0,77
33	0,77
34	0,70
35	0,70
36	0,71
37	0,75
38	0,75
39	0,73
40	0,80
41	0,80
42	0,77
Rata-rata Keseluruhan	0,76
Kategori	Cukup Valid (Sedang)

Berdasarkan Tabel 3.6 butir soal untuk instrumen tes keterampilan proses sains mendapatkan penilaian dari para ahli (validator) dengan kategori cukup valid/ sedang. Artinya butir soal yang dibuat dianggap memiliki tingkat kelayakan yang cukup/memadai untuk digunakan. Secara rinci hasil uji validasi ahli terdapat pada Lampiran 13 Halaman 155.

3.6.1.2 Uji Coba Instrumen

a. Uji Validitas Butir Soal

Penelitian ini menggunakan persamaan korelasi *point biserial* sebagai uji validitas soal untuk mengetahui valid atau tidaknya kisi-kisi instrumen tes penelitian yang akan digunakan. Berikut merupakan rumus korelasi *point biserial*.

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (16)$$

Keterangan:

r_{pbis} : Koefisien korelasi *point biserial*

M_p : Skor rata-rata hitung untuk butir soal yang dijawab benar

M_t : Skor rata-rata dari skor total

SD_t : Standar deviasi dari skor total

p : Banyaknya peserta didik yang menjawab benar pada butir soal yang diuji validitas

q : Banyaknya peserta didik yang menjawab salah pada butir soal yang diuji validitas (1-p)

Butir soal dikatakan valid apabila $r_{hitung} \geq r_{(0,05)}$. Jika $r_{hitung} < r_{(0,05)}$ maka butir soal dikatakan tidak valid. Taraf signifikan yang digunakan adalah 0,05 (Mundir, 2012). Data validitas butir soal hasil dari uji coba instrumen dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7. Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	r_{hitung}	$r_{(0,05)}$	Simpulan
1	-0,31	0,33	Tidak Valid
2	0,39	0,33	Valid
3	-0,24	0,33	Tidak Valid
4	0,43	0,33	Valid
5	0,38	0,33	Valid
6	-0,14	0,33	Tidak Valid
7	0,36	0,33	Valid
8	0,35	0,33	Valid
9	0,35	0,33	Valid
10	0,43	0,33	Valid
11	0,34	0,33	Valid
12	-0,16	0,33	Tidak Valid
13	0,04	0,33	Tidak Valid
14	0,35	0,33	Valid
15	0,38	0,33	Valid
16	0,06	0,33	Tidak Valid
17	0,05	0,33	Tidak Valid
18	0,36	0,33	Valid
19	0,35	0,33	Valid
20	0,38	0,33	Valid
21	0,37	0,33	Valid
22	0,47	0,33	Valid
23	0,06	0,33	Tidak Valid
24	0,41	0,33	Valid
25	0,37	0,33	Valid
26	0,03	0,33	Tidak Valid
27	0,11	0,33	Tidak Valid
28	0,09	0,33	Tidak Valid
29	0,16	0,33	Tidak Valid
30	0,39	0,33	Valid

Nomor Soal	r_{hitung}	$r_{(0,05)}$	Simpulan
31	0,38	0,33	Valid
32	0,37	0,33	Valid
33	0,12	0,33	Tidak Valid
34	0,35	0,33	Valid
35	-0,21	0,33	Tidak Valid
36	0,35	0,33	Valid
37	0,54	0,33	Valid
38	-0,18	0,33	Tidak Valid
39	0,40	0,33	Valid
40	0,06	0,33	Tidak Valid
41	0,38	0,33	Valid
42	0,06	0,33	Tidak Valid

Berdasarkan Tabel 3.7 dari 42 butir soal yang telah diuji cobakan kepada 35 orang peserta didik, peneliti menggunakan 25 butir soal sebagai instrumen tes penelitian. Butir soal yang dipilih memiliki kriteria valid, sedangkan 17 butir soal yang tidak digunakan memiliki kriteria tidak valid. Secara rinci hasil uji validitas soal menggunakan *point biserial* terdapat pada Lampiran 14 Halaman 168.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Penelitian ini menggunakan uji reliabilitas *Kuder Richardson 20* untuk menilai tingkat kekonsistenan kisi-kisi instrumen tes yang akan digunakan. Berikut merupakan rumus KR-20 (Sugiyono, 2022).

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s^2 \sum pq}{s^2} \right) \quad (17)$$

Keterangan:

r_i : Koefisien reliabilitas

p : Banyaknya peserta didik yang menjawab benar pada butir soal

q : Banyaknya peserta didik yang menjawab salah pada butir soal ($1 - p$)

$\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q

k : Banyaknya butir soal

s^2 : Varians total

Untuk menafsirkan tingkat reliabilitas, maka koefisien reliabilitas dikategorikan pada kriteria yang dapat dilihat dari Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8. Kriteria Indeks Reliabilitas Soal

Nilai r	Kategori
$0,80 > IR \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 > IR \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 > IR \leq 0,60$	Cukup
$0,20 > IR \leq 0,40$	Rendah
$IR \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

Data reliabilitas 25 butir soal yang digunakan peneliti untuk instrumen tes dapat dilihat memperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,81 dengan kategori sangat tinggi. Artinya butir soal yang digunakan memiliki konsistensi yang sangat baik dalam mengukur indikator keterampilan proses sains. Secara rinci hasil uji reliabilitas terdapat pada Lampiran 15 Halaman 174.

3.6.2 Instrumen Non Tes

3.6.2.1 Lembar Observasi Aktivitas Praktikum Peserta Didik

Lembar observasi aktivitas praktikum peserta didik digunakan untuk mengetahui tingkat penguasaan keterampilan proses sains peserta didik selama praktikum di kelas eksperimen. Lembar observasi dibuat dalam bentuk *checklist*. Cara mengisi lembar observasi dengan memberi tanda ceklis (✓) pada kolom penilaian yang berskala 1-4 selama kegiatan praktikum berlangsung. Kisi-kisi instrumen lembar observasi aktivitas praktikum peserta didik dapat dilihat dari Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Praktikum Peserta Didik

No.	Indikator KPS	Sub Indikator KPS	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Mengamati	Hasil pengamatan sesuai dengan fakta				
		Menggunakan alat indera minimal dua				
		Fokus terhadap objek yang diamati				
2.	Mengklasifikasikan	Mengelompokkan data sesuai dengan kriteria dengan tepat				
		Mengelompokkan data secara konsisten				

No.	Indikator KPS	Sub Indikator KPS	Penilaian			
			1	2	3	4
		Mengelompokkan data dengan lengkap				
3.	Mengomunikasikan	Menyusun data secara sistematis				
		Menyusun data ke dalam tabel hasil pengamatan				
		Mendiskusikan hasil praktikum				
4.	Mengukur	Menggunakan alat ukur sesuai fungsinya				
		Menggunakan alat ukur dengan hati-hati				
		Menggunakan alat ukur sesuai prosedur dan pembacaan skala yang benar				
5.	Memprediksi	Membuat prediksi dengan jelas, logis dan relevan				
		Memberikan alasan yang logis dan relevan untuk mendukung prediksi yang dibuat				
		Membuat prediksi yang relevan dengan tujuan dan variabel yang sedang diamati dalam praktikum				
6.	Menyimpulkan	Membuat simpulan berdasarkan hasil praktikum				
		Membuat simpulan dengan bahasa Indonesia yang baik dan benar				
		Membuat simpulan untuk menjawab tujuan				

Hasil observasi keterlaksanaan model *Experiential Learning* dapat dilihat pada Lampiran 23 Halaman 190.

3.6.2.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model *Experiential Learning*

Lembar observasi model pembelajaran digunakan untuk mengetahui seberapa baik keterlaksanaan model *experiential learning* di kelas eksperimen. Lembar observasi keterlaksanaan *experiential learning* dibuat dalam bentuk *checklist*. Cara mengisi lembar observasi dengan memberi tanda ceklis (✓) pada kolom "Ya" atau "Tidak" sesuai dengan kegiatan pembelajaran berlangsung. Kisi-kisi instrumen lembar observasi keterlaksanaan model *experiential learning* dapat dilihat dari Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10. Kisi-kisi Lembar Keterlaksanaan Model *Experiential Learning*

No.	Sintak	Indikator Penilaian
1.	<i>Concrete Experience</i>	Guru memberikan pertanyaan pemantik.
		Guru membagi peserta didik ke dalam 5 kelompok dengan terdiri dari 6-7 orang.
		Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan mengukur suhu air pada LKPD.
2.	<i>Reflective Observation</i>	Guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi terkait percobaan mengukur suhu air yang telah dilakukan dengan berdasarkan pertanyaan pada LKPD.
		Guru membimbing peserta didik untuk menuliskan hasil diskusi pada LKPD.
3.	<i>Abstract Conceptualization</i>	Guru menjelaskan keterkaitan percobaan mengukur suhu air yang telah dilakukan dengan materi suhu, termometer dan perubahan suhu.
		Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik, “Pernahkah kalian membekukan air mineral gelas? Apa yang terjadi pada air dan wadahnya? Mengapa wadah air mineral terkadang pecah saat air di dalamnya membeku?”
		Guru menjelaskan keterkaitan pertanyaan tersebut dengan materi perubahan wujud zat dan pemuain
		Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat catatan hal-hal penting terkait suhu, termometer, perubahan suhu, wujud zat dan pemuain
		Guru mengarahkan dan membimbing peserta didik untuk membuat hipotesis berdasarkan pertanyaan yang diberikan pada LKPD.
4.	<i>Active Experiment</i>	Guru mengarahkan dan membimbing peserta didik melakukan praktikum pemuain pada zat padat untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat.
		Guru memberikan kesempatan untuk perwakilan kelompok mempresentasikan hasil percobaan.
		Guru memberikan umpan balik dari setiap kelompok yang melakukan presentasi hasil percobaan.

Hasil observasi aktivitas praktikum peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 25 Halaman 198.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Prasyarat

3.7.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan yaitu *Chi Square* untuk mengetahui data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Rumus *Chi Square* (Sugiyono, 2022) yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\chi^2 \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (18)$$

Keterangan:

χ^2 : Koefisien *Chi Square*

f_o : Frekuensi Observasi

f_h : Frekuensi Ekspektasi

Kriteria keputusan dari pengujian *chi square* adalah sebagai berikut.

Jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti data terdistribusi normal.

Jika $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti data tidak terdistribusi normal.

Taraf signifikansi yang digunakan yaitu 0,05 dengan derajat kebebasan (dk) = n-3.

3.7.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Fisher*. Uji ini digunakan untuk menguji apakah kedua kelompok tersebut memiliki kesamaan varians atau tidak. Berikut merupakan rumus uji *Fisher* (Sugiyono, 2022).

$$F = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (19)$$

Keterangan:

S_b^2 : Varians terbesar

S_k^2 : Varians terkecil

Maka hipotesis dapat dirumuskan sebagai berikut.

$H_0: S_b^2 = S_k^2$, maka varians sama atau homogen

$H_a: S_b^2 \neq S_k^2$, maka varians beda atau heterogen

Hasil perhitungan nilai F dari uji homogenitas kemudian dibandingkan dengan F pada tabel derajat kebebasan pembilang dan penyebut. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka variansnya akan sama dan kelompok tersebut dapat disebut juga data homogen. Tetapi jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka variansnya tidak sama dan kelompok tersebut dapat disebut juga data tidak homogen. Taraf signifikan yang digunakan yaitu 0,05 dengan derajat kebebasan $(dk) = n-1$.

3.7.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua kelompok setelah diberikan perlakuan dengan satu variabel terikat. Menggunakan *wilcoxon signed rank test* dan *mann whitney u-test* karena tidak semua data terdistribusi normal pada uji normalitas untuk kedua kelompok sampel. Pada penelitian ini dua kelompok tersebut yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.7.2.1 Wilcoxon Signed Rank Test

Uji ini untuk membandingkan dua data yang berpasangan yaitu skor *posttest* dan skor *pretest* dari kelompok sampel yang sama, baik itu yaitu kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Uji ini dilakukan guna menentukan ada tidaknya perbedaan sebelum diberikan perlakuan dengan sesudah diberikan perlakuan. Data yang digunakan pada uji ini tidak harus data yang terdistribusi normal. Rumus *wilcoxon signed rank test* dengan jumlah data lebih dari 20 menggunakan pendekatan disribusi normal (Adinurani, 2022) sebagai berikut.

$$Z = \frac{T - \left(\frac{n(n+1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}} \quad (20)$$

Keterangan:

T : Jumlah peringkat

n : Jumlah pasangan data

Taraf signifikasi yang digunakan yaitu 0,05.

Kriteria pengujian pada kelas eksperimen:

$Z_{hitung} > Z_{tabel}$: Berbeda secara signifikansi (H_0 ditolak dan H_a diterima). Artinya, ada perbedaan hasil skor *pretest* terhadap hasil skor *posttest* keterampilan proses sains peserta didik pada materi kalor setelah menerapkan model *experiential learning*.

$Z_{hitung} < Z_{tabel}$: Tidak berbeda secara signifikansi (H_0 diterima dan H_a ditolak). Artinya, tidak ada perbedaan hasil skor *pretest* terhadap hasil skor *posttest* keterampilan proses sains peserta didik pada materi kalor setelah menerapkan model *experiential learning*.

Kriteria pengujian pada kelas kontrol:

$Z_{hitung} > Z_{tabel}$: Berbeda secara signifikansi (H_0 ditolak dan H_a diterima). Artinya, ada perbedaan hasil skor *pretest* dengan hasil skor *posttest* keterampilan proses sains peserta didik pada materi kalor setelah menerapkan model *direct instruction*.

$Z_{hitung} < Z_{tabel}$: Tidak berbeda secara signifikansi (H_0 diterima dan H_a ditolak). Artinya, tidak ada perbedaan hasil skor *pretest* dengan hasil skor *posttest* keterampilan proses sains peserta didik pada materi kalor setelah menerapkan model *direct instruction*.

3.7.2.2 Mann Whitney U-test

Penelitian ini akan menggunakan *mann whitney u-test* karena data sampel dinyatakan tidak terdistribusi normal pada uji normalitas Berikut merupakan rumus *mann whitney u-test* (Adinurani, 2022).

$$\begin{aligned} U_x &= n_x n_y + \frac{n_x(n_x+1)}{2} - R_1, \text{ untuk kelompok 1} \\ U_y &= n_x n_y + \frac{n_y(n_y+1)}{2} - R_2, \text{ untuk kelompok 2} \end{aligned} \quad (21)$$

Keterangan:

n_1 : Jumlah sampel di kelompok 1

n_2 : Jumlah sampel di kelompok 2

R_1 : Jumlah peringkat di kelompok 1

R_2 : Jumlah peringkat di kelompok 2

Taraf signifikasi yang digunakan yaitu 0,05.

Pengujian dengan banyak data lebih dari 20 menggunakan pendekatan distribusi normal berikut.

$$Z = \frac{U - \frac{(n_1 n_2)}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 n_2 + 1)}{12} - \frac{n_1 n_2 (\sum t^3 - \sum t)}{12 (n_1 + n_2)(n_1 + n_2 - 1)}}} \quad (22)$$

Keterangan:

n_1 : Jumlah sampel di kelompok 1

n_2 : Jumlah sampel di kelompok 2

t : Jumlah nilai data yang sama

Dengan kriteria pengujian:

$Z_{hitung} < Z_{tabel}$: H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya, tidak ada pengaruh model *experiential learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi kalor.

$Z_{hitung} > Z_{tabel}$: H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya, ada pengaruh model *experiential learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi kalor.

3.7.2.3 Gain Ternormalisasi (N-Gain)

Uji gain ternormalisasi dilakukan untuk mengukur peningkatan sejauh mana keterampilan proses sains peserta didik sebelum penerapan model *experiential learning* (*pretest*) hingga sesudah penerapan model *experiential learning* (*posttest*).

Berikut merupakan rumus N-Gain (Hake, 1999) yang digunakan.

$$N\ Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest} \quad (23)$$

Kategori perolehan nilai N-Gain ditentukan berdasarkan skor pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11. Kategori Skor N-Gain

Skor N-Gain	Kategori
N-Gain > 0,7	Tinggi
$0,3 \leq \text{N-Gain} \leq 0,7$	Sedang
N-Gain < 0,3	Rendah

3.7.3 Analisis Tes Keterampilan Proses Sains

Setiap indikator keterampilan proses sains dapat dihitung dengan mencari persentase dari setiap indikatornya. Perhitungan persentase dari setiap indikator keterampilan proses sains menggunakan persamaan berikut (Ngalim, 2010).

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (24)$$

Keterangan:

NP : Skor akhir dalam bentuk persentase

R : Skor yang diperoleh peserta didik pada satu tahap keterampilan proses sains

SM : Skor tertinggi ideal pada satu tahap keterampilan proses sains

100 : Bilangan tetap

Penguasaan keterampilan proses sains dikategorikan untuk menginterpretasi tingkat penguasaan keterampilan proses sains. Penentuan kategori tingkat keterampilan proses sains pada penelitian ini didasarkan pada perhitungan Mean Ideal (Mi) dan Simpangan Baku Ideal (SBi) dari persentase skor ideal instrumen, mengikuti rumus (Azwar, 2012) seperti pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12. Rumus Kategori Tingkat Keterampilan Proses Sains

No.	Rentang Persentase	Kategori
1.	$Mi + 1,5 SBi < X$	Sangat Tinggi
2.	$Mi + 0,5 SBi < X \leq Mi + 1,5 SBi$	Tinggi
3.	$Mi - 0,5 SBi < X \leq Mi + 0,5 SBi$	Sedang
4.	$Mi - 1,5 SBi < X \leq Mi - 0,5 SBi$	Rendah
5.	$X \leq Mi - 1,5 SBi$	Sangat Rendah

Keterangan:

X : Persentase responden yang diperoleh

Mi : Mean ideal

SBi : Simpangan baku ideal

Setelah nilai M_i dan S_{Bi} didapatkan, maka dapat dimasukkan ke dalam rumus pada Tabel 3.12. Proses perhitungan tersebut akan menghasilkan rentang persentase yang menunjukkan tingkat keterampilan proses sains peserta didik, sehingga menghasilkan kategori persentase tingkat keterampilan proses sains yang dapat dilihat pada Tabel 3.13. Secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 16 Halaman 178.

Tabel 3.13. Kategori Tingkat Keterampilan Proses Sains

No.	Persentase Rata-rata (%)	Kategori
1.	$75,00 < X$	Sangat Tinggi
2.	$58,34 < X \leq 75,00$	Tinggi
3.	$41,67 < X \leq 58,34$	Sedang
4.	$24,99 < X \leq 41,67$	Rendah
5.	$X \leq 24,99$	Sangat Rendah

3.7.4 Analisis Aktivitas Praktikum Peserta Didik

Pada lembar observasi aktivitas praktikum peserta didik menggunakan *skala likert*. *Skala likert* merupakan skala pengukuran dengan data mentah berupa angka kemudian ditafsirkan secara deskriptif kualitatif. *Skala likert* memiliki jawaban berjenjang yaitu dimulai dari “Sangat Kurang” hingga “Sangat Baik”. Lembar observasi diisi oleh 3 orang pengamat disetiap pertemuannya yaitu peneliti dan 2 orang teman sejawat peneliti (mahasiswa pendidikan fisika). Setiap jawaban pada aspek yang diamati memiliki skor sebagai berikut (Sugiyono, 2022).

- 1 : Sangat Kurang
- 2 : Kurang
- 3 : Baik
- 4 : Sangat Baik

Berdasarkan data yang diperoleh kemudian dihitung dan disajikan dalam bentuk persentase. Perhitungan analisis persentase menggunakan persamaan 24. Presentase aktivitas praktikum peserta didik kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori yang dapat dilihat dari Tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.14. Kategori Aktivitas Praktikum

No.	Persentase Rata-rata (%)	Kategori
1.	$86 < X \leq 100$	Sangat Baik
2.	$76 < X \leq 85$	Baik
3.	$60 < X \leq 75$	Cukup Baik
4.	$55 < X \leq 59$	Kurang
5.	$X \leq 54$	Sangat Kurang

(Purwanto, 2010)

3.7.5 Analisis Keterlaksanaan Model *Experiential Learning*

Lembar observasi keterlaksanaan model *experiential learning* menggunakan skala Guttman. Skala Guttman merupakan skala pengukuran dengan tipe jawaban tegas terhadap suatu permasalahan. Skala Guttman memiliki dua jawaban yaitu “Ya” dan “Tidak”. Jawaban “Ya” memiliki skor 1 sedangkan pada jawaban “Tidak” memiliki skor 0. Lembar observasi diisi oleh 3 orang pengamat disetiap pertemuannya yaitu 1 orang guru mata pelajaran fisika MA Negeri 1 Kabupaten Tasikmalaya dan 2 orang teman sejawat peneliti (mahasiswa pendidikan fisika). Persentase skor keterlaksanaan model *experiential learning* menggunakan rumus (Amalia & Hariyono, 2022) berikut.

$$P(\%) = \frac{\text{Jumlah tahapan yang terlaksana "Ya"}}{\text{Jumlah seluruh tahapan}} \times 100\% \quad (25)$$

Hasil persentase skor yang didapatkan diinterpretasikan sesuai Tabel 3.15.

Tabel 3.15. Interpretasi Keterlaksanaan Model *Experiential Learning*

No.	Interval Koefisien	Kategori
1.	$0,80 < P \leq 1,00$	Sangat Baik
2.	$0,60 < P \leq 0,80$	Baik
3.	$0,40 < P \leq 0,60$	Cukup
4.	$0,20 < P \leq 0,40$	Kurang
5.	$0,00 < P \leq 0,20$	Sangat Kurang

(Arikunto, 2013)

3.8 Langkah-langkah Penelitian

3.8.1 Tahap Perencanaan

Berikut merupakan tahapan perencanaan penelitian:

- a. Melakukan studi pendahuluan terkait masalah yang ditemukan di MA Negeri 1 Kabupaten Tasikmalaya. Kegiatan ini meliputi wawancara bersama guru fisika pada hari Kamis, 26 September 2024. Wawancara peserta didik pada hari Jumat, 27 September 2024. Observasi pembelajaran kelas serta pemberian soal tes studi pendahuluan pada hari Senin, 30 September 2024.



Gambar 3.2. Wawancara Guru Fisika



Gambar 3.3. Wawancara Peserta Didik



Gambar 3.4. Observasi Kelas



Gambar 3.5. Tes Studi Pendahuluan

- b. Menganalisis hasil studi pendahuluan yang didapat.
- c. Menganalisis dan telaah terkait kurikulum merdeka sehingga dapat disesuaikan dalam pemilihan dan penggunaan silabus serta modul ajar.
- d. Menentukan kelas sampel populasi penelitian.
- e. Membuat instrumen penelitian.
- f. Melakukan uji coba instrumen pada hari Kamis, 13 Maret 2025.



Gambar 3.6. Uji Coba Instrumen

- g. Mengolah hasil uji coba instrumen dengan uji validitas dan reliabilitas.

- h. Membuat rencana kegiatan pembelajaran.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Berikut merupakan tahapan pelaksanaan penelitian:

- a. Melakukan pengumpulan data berupa *pretest* sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Selasa, 15 April 2025.



Gambar 3.7. *Pretest* Kelas Eksperimen



Gambar 3.8. *Pretest* Kelas Kontrol

- b. Melakukan kegiatan pembelajaran dengan memberikan perlakuan yaitu menerapkan model *experiential learning* pada kelas eksperimen selama 3 JP pada hari Senin, 21 April 2025 dan 2 JP pada hari Selasa, 22 April 2025.



Gambar 3.9. Pertemuan ke-1 Kelas Eksperimen



Gambar 3.10. Pertemuan ke-2 Kelas Eksperimen

- c. Melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *direct instruction* pada kelas kontrol selama 2 JP pada hari Senin, 21 April 2025 dan 3 JP pada hari Selasa, 22 April 2025.



Gambar 3.11. Pertemuan ke-1 Kelas Kontrol



Gambar 3.12. Pertemuan ke-2 Kelas Kontrol

- d. Melakukan pengumpulan data berupa *posttest* sesudah perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Selasa, 22 April 2025 di mata pelajaran bahasa Inggris karena tidak ada kegiatan pembelajaran.



Gambar 3.13. *Posttest* Kelas Eksperimen



Gambar 3.14. *Posttest* Kelas Kontrol

3.8.3 Tahap Akhir

Berikut merupakan tahapan akhir penelitian:

- Mengolah dan analisis hasil data yang telah diperoleh ketika pelaksanaan penelitian.
- Melakukan uji hipotesis.
- Membuat simpulan dari hasil mengolah data yang sudah dilakukan.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April untuk mengkaji pengaruh dari model pembelajaran *experiential learning* di MA Negeri 1 Kabupaten Tasikmalaya. Berikut matriks kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Bulan										
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Studi Pendahuluan											
Pengajuan Judul											
Penyusunan Proposal dan Instrumen Penelitian											
Revisi Proposal Penelitian											
Seminar Proposal											
Revisi Seminar Proposal											
Validasi Instrumen oleh Validator											
Uji Coba Instrumen											

Kegiatan	Bulan										
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Pelaksanaan Penelitian											
Pengolahan Data Penelitian											
Penyusunan dan Revisi Skripsi											
Seminar Hasil											
Revisi Seminar Hasil											
Sidang Skripsi											

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MA Negeri 1 Kabupaten Tasikmalaya yang bertempat di Jalan Makam Pahlawan KHZ. Musthafa, Sukarapih, Kecamatan Sukamanah, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. Berikut foto MA Negeri 1 Kabupaten Tasikmalaya sebagai tempat pelaksanaan penelitian.



Gambar 3.15. Foto MA Negeri 1 Kabupaten Tasikmalaya