

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen. Metode kuasi eksperimen mempunyai tujuan untuk mengetahui pengaruh variabel yang satu dengan variabel lainnya. Pada penelitian ini menggunakan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen diberi perlakuan model *Project Based Learning* (PjBL) dan kelompok kontrol menggunakan model *direct intruction*.

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini mempunyai 2 variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan variabel terikat dalam penelitian ini adalah Kemampuan Pemecahan Masalah.

3.3 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *nonequivalent control grup design*. *Nonequivalent control grup design* adalah desain penelitian yang memiliki 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui perbandingan antara variabel terikat dari kelas percobaan. Desain penelitian ini dipilih karena peneliti tidak bisa mengendalikan variabel luar yang dapat mempengaruhi jalannya eksperimen. Model desain penelitian *nonequivalent control grup design* disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Nonequivalent Control Grup Design

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Sumber: (Sugiyono 2017)

Keterangan:

O₁ = *Pretest* kelas eksperimen

O₃ = *Pretest* kelas kontrol

X_1 = Perlakuan kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

O_2 = *Posttest* kelas eksperimen

O_4 = *Posttest* kelas kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi yang digunakan oleh peneliti yaitu seluruh kelas di SMA Negeri 4 Tasikmalaya kelas X yang terdiri dari 11 kelas. Populasi dianggap homogen oleh hasil uji homogenitas populasi penelitian dengan menggunakan uji Bartlet yang ditunjukkan pada Lampiran 2 Halaman 72 Populasi penelitian siswa kelas X SMA Negeri 4 Tasikmalaya tersaji pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Populasi Penelitian Peserta Didik Kelas X

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	X-1	36
2	X-2	35
3	X-3	35
4	X-4	35
5	X-5	35
6	X-6	36
7	X-7	36
8	X-8	36
9	X-9	36
10	X-10	37
11	X-11	36

3.4.2 Sampel

Dalam pengambilan sampel peneliti akan menggunakan *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* adalah teknik pengambilan sampel secara acak dengan menggunakan kelompok atau *cluster*.

Sampel akan diambil dari populasi kelas X SMA Negeri 4 Tasikmalaya Sampel ditentukan dengan cara sebagai berikut:

a. Langkah pengambilan sampel

- 1) Buat gulungan kertas sebanyak 11 kelas yaitu X-1, X-2, X-3, X-4, X-5, X-6, X-7, X-8, X-9, X-11.

- 2) Lalu masukan gulungan kertas ke dalam gelas.
 - 3) Selanjutnya kocok gelas sampai keluar gulungan yang pertama, pengocokan pertama keluar gulungan kertas yang bertuliskan X-7.
 - 4) Selanjutnya memasukkan kembali gulungan kertas yang sudah keluar ke dalam gelas, kemudian kocok kembali gelas tersebut.
 - 5) Pada pengocokan kedua, keluar gulungan kertas bertuliskan X-8.
- b. Langkah penempatan perlakuan
- 1) Pada gelas pertama masukan dua gulungan kertas yang bertuliskan sampel yang telah diperoleh yaitu X-7 dan X-8
 - 2) Pada gelas kedua dimasukkan dua gulungan kertas sebanyak dua buah kertas berisi tulisan model PjBL dan model *direct intruction*.
 - 3) Mengocok gelas yang pertama dan gelas kedua secara bersamaan sebanyak dua kali, kemudian mengeluarkan gulungan kertas yang ada di dalamnya.
 - 4) Pada pengocokan pertama yang dilakukan secara bersamaan keluar sampel yaitu kelas X-7 dengan model PjBL.
 - 5) Pada pengocokan kedua yang dilakukan secara bersamaan keluar sampel kelas X-8 dengan model *direct intruction*.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan pada penelitian ini berupa tes. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan pemecahan masalah dalam bentuk soal esai. Pada setiap soal mencakup empat indikator tes kemampuan pemecahan masalah. Tes yang digunakan meliputi tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang akan diberikan kepada peserta didik, hal ini dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan oleh peneliti yaitu data kuantitatif, sehingga dapat diketahui kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL).

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Instrumen Tes

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan dalam mengumpulkan data penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes soal kemampuan

pemecahan masalah. Tes ini dibuat dalam bentuk esai pada materi pemanasan global. Tes kemampuan pemecahan masalah yang digunakan berdasarkan indikator Chang yaitu mendefinisikan masalah, mendefinisikan akar masalah, mencari solusi alternatif, memilih solusi yang terbaik dari solusi yang ditawarkan.

Tes kemampuan pemecahan masalah akan dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu saat sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan sesudah diberikan perlakuan (*posttest*). Tes digunakan dengan setiap soal mencakup ke empat indikator kemampuan pemecahan masalah. Kisi-kisi soal kemampuan pemecahan masalah pada materi pemanasan global disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Soal Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator Soal	Indikator Pemecahan Masalah	No Soal
Siswa mampu mendefinisikan dan memberikan solusi terkait emisi gas rumah kaca	1) Mendefinisikan masalah	1
Siswa mampu mendefinisikan dan merancang solusi terkait banjir serta hubungannya dengan pemanasan global	2) Mendefinisikan akar masalah	2
Siswa mampu mendefinisikan dan menetapkan ide dan solusi penyelesaian masalah terkait kebakaran hutan	3) Mencari solusi alternatif	3
Siswa mampu mendefinisikan dan menetapkan ide dan solusi penyelesaian masalah terkait pemanasan global	4) Memilih solusi yang terbaik dari solusi yang ditawarkan	4
Siswa mampu mendefinisikan dan memberikan ide dan solusi terkait penggunaan bahan bakar fosil		5
Siswa mampu mendefinisikan dan menetapkan solusi penyelesaian masalah terkait peningkatan polusi akibat kendaraan bermotor		6
Siswa mampu mendefinisikan dan menetapkan ide dan solusi penyelesaian masalah terkait permasalahan sampah		7
Siswa mampu mendefinisikan masalah dan memberikan solusi yang tepat terkait pemanasan global		8
Jumlah		8

3.6.2 Uji Validasi Ahli

Uji validasi dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui instrumen penelitian yang diberikan valid atau tidak. Instrumen penelitian yang telah tervalidasi akan diberikan kepada kelas sampel, namun sebelum diberikan akan dilakukan validasi oleh ahli yaitu validator sebanyak 2 ahli. Validator terdiri dari 2 dosen Pendidikan Fisika. Setelah instrumen penelitian dapat digunakan selanjutnya diuji cobakan kepada peserta didik yang telah mengalami materi pemanasan global. Hal ini dilaksanakan untuk menguji kelayakan instrumen penelitian yang diperoleh dari lembar validasi instrumen selanjutnya dianalisis dengan menggunakan koefisien Aiken's dengan tujuan menguji validasi berdasarkan tiap komponen instrumen oleh validator ahli dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Irmawati et al., 2021).

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

Keterangan:

V = nilai validasi

$s = r - l_0$

r = angka yang diberikan oleh ahli

l_0 = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka penilaian validitas tertinggi

n = banyak validator

Kategori tingkat validitas aspek-aspek penilaian instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Validitas Aiken's

Interval Rerata Skor	Kriteria
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Valid
$0,60 < V \leq 0,80$	Valid
$0,20 < V \leq 0,40$	Kurang Valid
$0,00 < V \leq 0,20$	Tidak Valid

Sumber: Irmawati et al., (2021).

Berdasarkan hasil dari validasi soal yang dilakukan oleh dua validator yaitu dua orang dosen pembimbing jurusan Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi. Data hasil validasi ahli pada lembar soal dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Data Hasil Validasi Ahli pada Soal

No Soal	Nilai Vlidator		Nilai V	Keterangan
	1	2		
1	4,86	5,00	0,98	Sangat Valid
2	4,71	5,00	0,96	Sangat Valid
3	4,57	5,00	0,95	Sangat Valid
4	5,00	5,00	1,00	Sangat Valid
5	4,71	5,00	0,96	Sangat Valid
6	4,71	4,86	0,95	Sangat Valid
7	5,00	5,00	1,00	Sangat Valid
8	5,00	5,00	1,00	Sangat Valid
Rata-rata			0,98	Sangat Valid

Tabel 3.5 merupakan hasil Aikens'V yang telah divalidasi oleh dua validator. Hasil tersebut menyatakan bahwa instrumen berupa lembar soal termasuk ke dalam kategori Sangat Valid.

3.6.3 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen akan dilaksanakan di kelas X SMA Negeri 4 Tasikmalaya.

a. Uji Validitas

Validitas suatu instrumen dapat diketahui dengan menggunakan rumus Korelasi *product moment* sebagai berikut.

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

(Sugiyono, 2021)

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara X dan Y

X = Skor tiap item

Y = Skor total

N = Jumlah sampel

Data validitas butir soal dinyatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$ dan dinyatakan tidak valid jika $r_{xy} < r_{tabel}$.

Data hasil uji validitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Kesimpulan
1	0,80	0,32	Valid
2	0,81	0,32	Valid
3	0,89	0,32	Valid
4	0,87	0,32	Valid
5	0,88	0,32	Valid
6	0,91	0,32	Valid
7	0,90	0,32	Valid
8	0,86	0,32	Valid

Berdasarkan tabel 3.6 hasil dari uji validitas instrumen soal yang telah dilakukan kepada 37 siswa pada 8 Mei 2024, diperoleh bahwa dari ke 8 soal dikatakan valid sehingga ke 8 soal dapat digunakan untuk instrumen penelitian, soal yang valid kemudian diuji reliabilitasnya.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi instrumen yang digunakan. Adapun rumus untuk melakukan uji reliabilitas yaitu dengan menggunakan *Alpha Cranbach*.

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_1^2} \right) \quad (3)$$

(Arikunto, 2012)

Keterangan : r_{11} = Koefisien reliabilitas

$\sum \sigma_1^2$ = Jumlah varians skor setiap item

σ_1^2 = Varians skor total

k = Banyaknya butir soal

N = Jumlah responden

Interprestasi kriteria uji reliabilitas instrumen disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Kriteria Uji Reliabilitas Instrumen

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

(Arikunto 2012)

Berdasarkan data reliabilitas hasil dari uji coba instrumen didapatkan koefisien reliabilitasnya sebesar 0,95. Maka dapat disimpulkan bahwa instrumen soal yang digunakan reliabel dengan interpretasi “Sangat Tinggi” sehingga layak untuk digunakan dalam penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk menguji apakah sampel dalam penelitian ini berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak normal. Adapun rumus yang digunakan dalam menguji normalitas dengan menggunakan rumus *Chi-Kuadrat*.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_E)^2}{f_E} \quad (4)$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan :

χ^2 = Koefisien Chi-Kuadrat

f_0 = Frekuensi Observasi

f_E = Frekuensi ekspektasi

Jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka data terdistribusi normal.

Jika $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$ maka data tidak terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kehomogenan sampel. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah dua kelompok memiliki kesamaan varian atau tidak. Adapun rumus yang digunakan dalam uji homogenitas dengan menggunakan uji Fisher.

$$F_{hitung} = \frac{s^2_{terbesar}}{s^2_{terkecil}} \quad (5)$$

Keterangan :

$s^2_{terbesar}$ = Varians terbesar

$s^2_{terkecil}$ = Varians terkecil

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima atau homogen

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau tidak homogen

3.7.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis merupakan uji analisis data yang digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning* (PjBL) dan pembelajaran tanpa menggunakan model *project based learning* (PjBL). Uji hipotesis dalam penelitian ini adalah :

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pemanasan global di SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2023/2024

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pemanasan global di SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2023/2024.

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah uji t sampel bebas (*Independent sample t-test*). Adapun rumus yang digunakan dalam uji hipotesis menggunakan uji t sampel bebas adalah sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (6)$$

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (7)$$

(Arikunto, 2012)

Keterangan: \bar{X}_1 = Rata-rata tes kemampuan pemecahan kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata tes kemampuan pemecahan kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

V_1 = Varian kelompok kelas eksperimen

V_2 = Varian kelompok kelas kontrol

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak ada pengaruh model PjBL terhadap kemampuan pemecahan masalah secara signifikan. Sebaliknya Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Artinya ada pengaruh model PjBL terhadap kemampuan pemecahan masalah secara signifikan.

3.7.3 Perhitungan N-Gain

Perhitungan N-Gain dilaksanakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada masing-masing kelas sampel. Peningkatan tersebut dianalisis untuk mengetahui perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rumus yang digunakan adalah rumus N-gain Hake (1998):

$$gain\ score = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{100 - skor\ pretest} \quad (8)$$

Kemudian data yang telah dianalisis selanjutnya akan diinterpretasikan berdasarkan kriteria nilai gain yang ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria N-gain

Indeks gain	Interpretasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

(Hake, 1998)

3.7.4 Analisis Data Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Adapun rumus untuk mencari skor akhir dari kemampuan pemecahan masalah peserta didik menurut Hudha et al. (2017) adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{x}{x_1} \times 100\% \quad (9)$$

Keterangan:

P = persentase skor akhir

x = skor yang diperoleh peserta didik pada satu indikator

x_1 = skor maksimum pada satu indikator

Nilai kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh kemudian dikualifikasikan sesuai dengan masing-masing indikator menurut Choeriyah et al. (2021) seperti Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kualifikasi Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Persentase (%)	Kualifikasi
$80 \leq X \leq 100$	Sangat Baik
$65 \leq X \leq 79,9$	Baik
$55 \leq X \leq 64,9$	Cukup
$40 \leq X \leq 54,9$	Kurang
$0 \leq X \leq 39,9$	Sangat Kurang

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Langkah – langkah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.8.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dalam penelitian ini adalah:

- a. Melakukan studi pendahuluan untuk mencari permasalahan.

Studi pendahuluan dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 18 Oktober 2023 di SMA Negeri 4 Tasikmalaya. Kegiatan ini meliputi observasi pembelajaran di kelas, wawancara dengan guru fisika. Studi pendahuluan bertujuan untuk memperjelas masalah penelitian.



Gambar 3.1 Studi Pendahuluan Wawancara Guru Fisika

- b. Studi literatur terkait model *Project Based Learning* (PjBL).

Melakukan studi literatur terkait model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan kemampuan pemecahan masalah. Studi literatur dilaksanakan untuk membantu peneliti dalam mencari informasi yang relevan dengan masalah penelitian.

- c. Menyusun bahan ajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
- d. Menentukan kelas yang akan digunakan dalam penelitian.
Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam penelitian.

- e. Menyusun instrumen tes kemampuan pemecahan masalah
- f. Menyusun jadwal kegiatan.

Tujuan menyusun jadwal kegiatan pembelajaran adalah agar kegiatan pembelajaran berjalan dengan baik dan tidak saling bentrok.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini adalah:

- a. Melaksanakan *pretest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pelaksanaan *pretest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol dilaksanakan pada hari Selasa 13 Mei 2024



Gambar 3.2 Pretest kelas Kontrol



Gambar 3.3 Pretest Kelas Eksperimen

- b. Melakukan kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada kelas eksperimen dan menerapkan model *direct instruction* pada kelas kontrol.

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan pada 16 sampai 30 Mei 2024.



Gambar 3.4 Pembelajaran Kelas Ekperimen



Gambar 3.5 Pembelajaran Kelas Kontrol

- c. Melaksanakan *posttest*. *Posttest* dilaksanakan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Di kelas eksperimen dilaksanakan pada tanggal 3 Mei 2024 sedangkan di kelas kontrol dilaksanakan pada tanggal 4 Mei 2024.



Gambar 3.6 *Posttest* Kelas Kontrol



Gambar 3.7 *Posttest* Kelas Eksperimen

3.8.3 Tahap Akhir

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengolah serta menganalisis hasil data yang telah diperoleh untuk mengetahui perbandingan antara tes kemampuan pemecahan masalah antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.
- b. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data yang telah diperoleh.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 8 bulan yaitu dimulai dari bulan Oktober 2023 sampai dengan bulan Juli 2024.

