

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen. Pada kuasi eksperimen memiliki kelas kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2022).

3.2 Variabel Penelitian

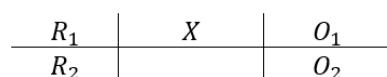
Dalam variabel ini terdapat dua variabel yaitu terikat dan bebas.

Variabel bebas (variabel X) = model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP)

Variabel terikat (variabel Y) = kemampuan pemecahan masalah

3.3 Desain Penelitian

Bentuk desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Posttest-Only Control Group Design*. Peneliti memberikan salah satu perlakuan eksperimental pada kelas eksperimen dan memberikan perlakuan biasa pada kelas kontrol (Sugiyono, 2022). Perbedaan antara kedua kelas tersebut adalah digunakannya mode pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) berbantuan *Nearpod* pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Nearpod*. *Posttest-Only Control Group Design* dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 Posttest-Only Control Group Design

(Sugiyono, 2022)

Keterangan :

R₁ : Kelas Eksperimen

R₂ : Kelas Kontrol

X : Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa model pembelajaran

Connected Mathematic Project (CMP)

O₁ : Nilai *Posttest* kelas Eksperimen

O_2 : Nilai Posttest kelas Kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah total dari subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik yang akan diteliti dan akan ditarik Kesimpulan dengan hasil dari penelitian. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X di MAN 2 Kuningan tahun ajaran 2024/2025 sebanyak 10 kelas. Populasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Populasi Penelitian Kelas X

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata nilai PSTS	Varians
1.	X.A	32	51,26	152,99
2.	X.B	33	51,89	169,75
3.	X.C	32	53,17	146,50
4.	X.D	30	54,00	154,65
5.	X.E	31	48,11	118,63
6.	X.F	32	49,85	142,67
7.	X.G	30	46,59	155,28
8.	X.H	31	46,38	260,67
9.	X.I	32	49,73	125,53
10.	X.J	32	54,77	158,65
Total		315		

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas didapatkan hasil $\chi^2_{hitung} = 2910,838$ dan $\chi^2_{tabel} = 16,91898$ (taraf signifikansi 0,05). Artinya $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ seluruh varians (populasi) tidak homogen. Secara rinci terdapat pada Lampiran 6 halaman 81.

3.4.2 Sampel

Teknik pemilihan sampel yang dipilih adalah *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel dengan pertimbangan tertentu. Peneliti disini mempertimbangkan nilai varians masing-masing kelas yang berdekatan. Sampel yang dipilih sebanyak dua kelas yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pertimbangan tersebut karena varians tidak homogen. Dalam hal ini, peneliti memilih kelas X.G sebagai kelas eksperimen dan kelas X.D sebagai kelas kontrol.

Untuk menentukan mana kelas kontrol dan man kelas eksperimen peneliti melihat dari nilai varians antara 2 kelas yang dipilih. Nilai varians yang lebih besar yaitu untuk kelas eksperimen, begitupun sebaliknya.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data observasi dan tes. Tes yang digunakan yaitu soal kemampuan pemecahan masalah berbentuk uraian yang mencakup 4 indikator kemampuan pemecahan masalah. Tes ini meliputi *posttest* dengan memberikan soal kepada peserta didik untuk mendapatkan data kuantitatif guna melihat kemampuan pemecahan masalah peserta didik sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) berbantuan *Nearpod*.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Pengambilan data di lapangan memerlukan instrumen penelitian berupa tes uraian yang disesuaikan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu (1) memahami masalah (2) merencanakan penyelesaian (3) melaksanakan rencana (4) memeriksa hasil yang diperoleh. Tes berupa *posttest* yang diberikan kepada peserta didik, diperlukan untuk memperoleh data kuantitatif kemampuan menyelesaikan masalah peserta didik setelah diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) berbantuan *Nearpod*. Kisi-kisi instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Konsep	Indikator Soal	Indikator KPM	Nomor Soal
Energi Alternatif	Menjelaskan konsep usaha dalam fisika	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami Masalah • Merencanakan penyelesaian • Melaksanakan rencana • Memeriksa hasil yang diperoleh 	1
	Menghitung jumlah energi kinetik.		2
	Menghitung jumlah energi potensial gravitasi		3
	menjelaskan hukum kekekalan energi.		4
	Menghitung jumlah energi mekanik		5
	Menjelaskan dampak penggunaan energi fosil		6

Konsep	Indikator Soal	Indikator KPM	Nomor Soal
	Menyebutkan contoh teknologi energi alternatif		7
	Menyebutkan keunggulan energi alternatif		8
	Menyebutkan dampak penggunaan energi fosil		9
	Menjelaskan contoh penerapan energi alternatif		10

Teknis analisis instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Uji Validitas

• Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan untuk dapat memperoleh data kelayakan media yang dikembangkan. Data yang diperoleh dapat menjadi suatu masukan sehingga dapat menjadi perbaikan dalam suatu produk. Validasi produk dapat dilakukan dengan menghadirkan tenaga ahli yang berpengalaman untuk menilai produk yang telah dirancang (Sugiyono, 2022) validasi ahli dilakukan saat sebelum melakukan uji coba instrumen tes kepada peserta didik. Hasil uji validitas selanjutnya dianalisis menggunakan *Aiken's V*. Merumuskan persamaan untuk menghitung *Content Validity Coefficient* berdasarkan hasil penilaian dari ahli sebanyak n validator terhadap suatu item yang mewakili konstruk yang diukur, dengan persamaan berikut.

$$V = \frac{\sum s}{[n\{c - 1\}]} \quad (16)$$

Keterangan :

$$s = s - l_0$$

l_0 = Angka penilaian validitas yang terendah

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi

r = Angka yang diberikan oleh validator

n = jumlah validator

Tabel 3. 3 Kategori Validasi Ahli

Nilai Koefisien	Kategori
$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
$V < 0,6$	Tidak valid

Perhitungan data hasil validasi oleh 2 orang ahli yang merupakan dosen Pendidikan Fisika. Berdasarkan uji validitas ahli, seluruh butir soal sebanyak 10 butir dinyatakan valid, karena nilai rata-rata koefisien *Aiken's* V yang bernilai 0,85. Rincian hasil uji validitas ahli menggunakan *Microsoft excel* 2019 dalam Lampiran 17 halaman 132 dan uji validasi ahli menggunakan SPSS pada Lampiran 25 halaman 142. Ringkasan hasil uji validitas ahli disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Ringkasan Hasil Validasi Ahli

Butir Soal	Nilai Koefisien (V)	Interpretasi
1	0,82	Valid
2	0,80	Valid
3	0,87	Valid
4	0,90	Valid
5	0,88	Valid
6	0,96	Valid
7	0,81	Valid
8	0,75	Valid
9	0,85	Valid
10	0,875	Valid
Rata-rata keseluruhan	0,85	Valid

- Validasi Empiris

Untuk mengetahui validitas instrumen dilakukan dengan menggunakan persamaan korelasi *Product Moment*, yang melibatkan penggunaan nilai kasar (*raw score*). Dengan rumus sebagai berikut. (Sugiyono, 2022)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]} \quad (17)$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X = skor tiap soal

Y = skor total

N = banyak peserta didik

Setelah menghitung r_{hitung} , yang selanjutnya dilakukan adalah membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} . Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ berarti valid, jika sebaliknya $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti tidak valid.

Hipotesis uji validitas :

H_0 = Data valid

H_a = Data tidak valid

Pengambilan keputusan :

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Uji validitas dilakukan dengan melakukan uji coba instrumen soal kemampuan pemecahan masalah materi energi alternatif kepada 31 peserta didik dari kelas XI MIPA 1 MAN 2 Kuningan. Setelah jawaban terkumpul, selanjutnya dilakukan pengujian untuk melihat instrumen tersebut valid atau tidak. Pengujian validasi dengan cara nilai r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} *product moment* menggunakan taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan didapatkan validitas soal kemampuan pemecahan masalah pada materi energi alternatif berbantuan *Microsoft excel* 2019 tersaji pada Tabel 3.5. untuk lebih rinci terdapat pada Lampiran 17 halaman 132 dan Lampiran 26 halaman 145.

Tabel 3. 5 Ringkasan Hasil Uji Empiris

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Hasil Analisis	Kesimpulan
1	0,757	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
2	0,669	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
3	0,757	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
4	0,799	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5	0,416	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
6	0,766	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
7	0,444	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
8	0,430	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
9	0,479	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
10	0,447	0,361	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan uji validitas empiris yang telah dilakukan, dari 10 butir soal yang diuji menghasilkan seluruh butir soal valid. Butir soal yang valid memiliki nilai r_{hitung} lebih besar sama dengan dari r_{tabel} . Soal yang dijadikan instrumen penelitian yaitu mengambil soal yang berkriteria valid. Secara rinci, hasil uji validitas instrumen menggunakan *Microsoft Excel* versi 2019 dalam Lampiran 16 halaman 128. Selain menggunakan *Microsoft Excel* yaitu menggunakan SPSS versi 22. Hasil saat menggunakan SPSS dalam Lampiran 25 halaman 141.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengukur konsistensi instrumen yang digunakan. Reliabilitas dihitung dengan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2012). Pada persamaan berikut.

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right) \quad (18)$$

r_{11} = koefisien reliabilitas

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

σ_i^2 = varians skor ideal

k = banyaknya butir soal

Sebanyak 10 butir soal yang valid kemudian dilakukan uji reliabilitas sehingga didapatkan hasil dalam kategori sangat tinggi dengan nilai koefisien reliabilitasnya 0,80. Perhitungan uji reliabilitas secara rinci menggunakan Microsoft Excel terdapat pada Lampiran 16 halaman 121. Selain menggunakan Microsoft Excel yaitu menggunakan SPSS versi 22. Hasil saat menggunakan SPSS terdapat pada Lampiran 25 halaman 134.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji sebaran data yang menjadi suatu pemahaman syarat jenis statistik yang dipakai dalam hasil analisis selanjutnya, dengan menggunakan uji *Chi-Kuadrat* pada persamaan berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (19)$$

Keterangan :

χ^2 = koefisien *Chi-Kuadrat*

f_o = frekuensi observasi

f_h = frekuensi harap (ekspetasi)

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

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

b. Uji Homogenitas

Digunakan untuk membandingkan kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kelas yang homogen atau tidak, yang digunakan yaitu uji homogenitas dua varians. Karena dalam pelaksanaannya terdapat dua sampel kelas. Adapun persamaan yang digunakan dalam uji homogenitas pada persamaan berikut.

$$F_{hitung} = \frac{s_b^2}{s_k^2} \quad (20)$$

Keterangan :

s_b^2 = varians terbesar

s_k^2 = varians terkecil

Sehingga hipotesis dapat dirumuskan pada persamaan berikut.

$$H_0 = s_b^2 = s_k^2 \quad (21)$$

$$H_i = s_b^2 \neq s_k^2 \quad (22)$$

Hasil dari perhitungan nilai F uji homogenitas tersebut, kemudian dapat dibandingkan dengan F yang tertera pada tabel kebebasan pembilang dan penyebut. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ variannya sama maka kelompok dapat dikatakan homogen.

3.7.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis penelitian ini yaitu :

H_0 : tidak ada pengaruh model pembelajaran *Connected Mathematis Project* (CMP) berbantuan *Nearpod* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah peserta didik pada materi Energi Alternatif di kelas X MAN 2 Kuningan tahun ajaran 2024/2025.

H_a : ada pengaruh model pembelajaran *Connected Mathematis Project* (CMP)

berbantuan *Nearpod* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah peserta didik pada materi Energi Alternatif di kelas X MAN 2 Kuningan tahun ajaran 2024/2025.

Dalam pengujian hipotesis terdapat beberapa uji opsi statistik yang dapat digunakan. Uji statistik tersebut dipilih berdasarkan kesesuaian data yang diperoleh dari perhitungan sebelumnya, yakni perhitungan pada uji homogenitas dan uji normalitas. Penelitian ini menggunakan uji hipotesis menggunakan uji t sampel bebas. Uji ini mengetahui selisih dua rata rata parameter kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah memanipulasi variabel terikat. Lakukan uji t sampel independen menggunakan persamaan berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2}}} \quad (23)$$

SDG (Standar Deviasi Gabungan) dicari dengan persamaan berikut :

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (24)$$

(Arikunto, 2012)

Keterangan :

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

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

n_1 = jumlah data kelas eksperimen

n_2 = jumlah data kelas kontrol

V_1 = varians kelas eksperimen

V_2 = varians kelas kontrol

Setelah menghitung t_{hitung} , lalu perlu membandingkan t_{hitung} dan t_{tabel} . Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak ada pengaruh model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) Berbantuan *Nearpod* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Energi Alternatif secara signifikan. Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya ada pengaruh model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP)

Berbantuan *Nearpod* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Energi Alternatif secara signifikan.

3.7.3 Analisis Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat diketahui melalui hasil *posttest* yang diberikan. Untuk menentukan kategori indikator dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$N = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (25)$$

Dengan nilai N sebagai nilai akhir.

Nilai kemampuan pemecahan masalah diperoleh dari perhitungan kemudian dikualifikasikan sesuai dengan Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kualifikasi Kemampuan Pemecahan Masalah

Persentase (%)	Kriteria
$80 < \text{persentase} \leq 100$	Sangat Tinggi
$60 < \text{persentase} \leq 80$	Tinggi
$40 < \text{persentase} \leq 60$	Cukup
$20 < \text{persentase} \leq 40$	Rendah
$\text{persentase} \leq 20$	Sangat Rendah

(Mustofa & Rusdiana, 2016)

3.8 Langkah-langkah Penelitian

3.8.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan meliputi:

1. Studi literatur model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP)
Studi literatur membantu peneliti untuk mencari penelitian yang relevan dengan masalah yang akan diteliti. Hal ini mencakup teori, temuan penelitian sebelumnya, dan konsep-konsep terkait.
2. Observasi studi pendahuluan di tempat penelitian
Studi pendahuluan dilakukan di MAN 2 Kuningan pada hari Kamis tanggal 07 November 2024. Kegiatan ini meliputi wawancara guru dan peserta didik serta assesmen diagnostik tes studi pendahuluan kepada peserta didik. Hal ini bertujuan untuk memastikan peneliti memiliki pemahaman tentang fokus penelitian.



Gambar 3. 2 Studi Pendahuluan di MAN 2 Kuningan

3. Telaah kurikulum yang berlaku

Telaah kurikulum berfungsi untuk mengidentifikasi kurikulum yang sedang berlaku di sekolah. Hal ini mencakup tujuan pembelajaran pada materi yang berhubungan dengan penelitian.

4. Menentukan kelas penelitian

Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan desain *purposive sampling*.

5. Membuat instrumen penelitian

Membuat instrumen tes dan keterlaksanaan model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) berbantuan *Nearpod*.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi :

1. Mengembangkan materi pembelajaran

Menyiapkan materi pembelajaran dengan model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) untuk materi Energi Alternatif.

2. Pelaksanaan penelitian

Melakukan uji coba instrumen di kelas XI MIPA 1. Uji coba dilaksanakan pada hari Jum'at, 11 April 2025.



Gambar 3.3 Uji Coba Instrumen

Menerapkan model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) Berbantuan *Nearpod* pada kelas eksperimen dan menerapkan model *Discovery Learning* Berbantuan *Nearpod* pada kelas kontrol. Pembelajaran dilaksanakan pada tanggal 21 April hingga 2 Mei 2025.

- Kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) Berbantuan *Nearpod* di kelas eksperimen selama 2 JP pada hari Jum'at 25 April 2025 dan selama 2 JP pada hari Jum'at 2025.



Gambar 3.4 Pertemuan 1



Gambar 3.5 Pertemuan 2

- Melakukan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Nearpod* di kelas kontrol selama 2 JP pada hari Senin 21 April 2025 dan selama 2 JP pada hari Senin 28 April 2025.



Gambar 3. 6 Pertemuan 1



Gambar 3. 7 Pertemuan 2

- c. Melakukan *posttest* di kelas kontrol pada hari Senin 5 Mei 2025. Sedangkan pada kelas eksperimen pada hari Jum'at 9 Mei 2025.



Gambar 3. 8 Posttest kelas eksperimen



Gambar 3. 9 Posttest kelas kontrol

3. Mengumpulkan data

Menggunakan instrumen pengukuran yang valid dan reliabel untuk mengumpulkan data kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

3.8.3 Tahap Akhir

Tahap akhir meliputi :

1. Mengolah data dan membandingkan hasil analisis untuk menentukan adakah pengaruh model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) atau tidak. Pengolahan data menggunakan Ms. Excel 2019 dan SPSS versi terbaru.
2. Membuat kesimpulan berdasarkan pengolahan data.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 10 bulan, dimulai dari bulan Oktober 2024 – Juli 2025 dengan matriks kegiatan sesuai Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Matriks Kegiatan Penelitian

Jadwal Kegiatan	Bulan (Tahun)									
	Okt (2024)	Nov (2024)	Des (2024)	Jan (2025)	Feb (2025)	Mar (2025)	Apr (2025)	Mei (2025)	Jun (2025)	Jul (2025)
Obeservasi masalah										
Pengajuan judul										
Pengambilan SK										
Penyusunan proposal dan instrumen penelitian										
Seminar proposal										
Validasi instrumen oleh validator										
Uji coba instrumen										
Pelaksanaan penelitian										

Jadwal Kegiatan	Bulan (Tahun)									
	Okt (2024)	Nov (2024)	Des (2024)	Jan (2025)	Feb (2025)	Mar (2025)	Apr (2025)	Mei (2025)	Jun (2025)	Jul (2025)
Pengolahan data penelitian										
Penyusunan skripsi dan revisi										
Seminar hasil										
Revisi seminar hasil										
Sidang skripsi										

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Kuningan yang berlokasi di Jl. Raya Siliwangi No. 108, Ciawigebang, Kec. Ciawigebang, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat 45591. Berikut foto lokasi penelitian.



Gambar 3. 10 Tempat Penelitian