

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kuantitatif. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen. Kuasi eksperimen adalah metode penelitian yang melibatkan adanya kelompok kontrol, namun belum sepenuhnya mampu mengendalikan variabel-variabel luar yang dapat memengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2013). Penelitian kuasi eksperimen bertujuan untuk menguji hubungan sebab-akibat antarvariabel, namun dilakukan tanpa proses pengacakan subjek secara sepenuhnya (Anantasia & Rindrayani, 2025).

Metode ini dipilih karena penelitian dilakukan di lingkungan sekolah dengan subjek berupa peserta didik yang telah terbagi ke dalam kelas-kelas tetap, sehingga pengacakan individu tidak dimungkinkan (Isnawan, 2020). Pada umumnya, peserta didik di sekolah sudah dikelompokkan dalam kelas-kelas tetap, sehingga peneliti melaksanakan perlakuan pada kelompok yang telah ada, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol, tanpa melakukan perubahan terhadap pembagian kelas yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Selain itu, pemilihan jenis penelitian ini didasarkan pada adanya keterbatasan peneliti dalam mengontrol faktor-faktor luar yang mungkin memengaruhi proses pelaksanaan penelitian.

3.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel moderator sebagai berikut.

Variabel bebas merupakan variabel yang memengaruhi variabel lain. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE).

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan argumentasi ilmiah.

Variabel moderator merupakan variabel yang sifatnya turut serta memengaruhi kuat atau lemahnya hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Variabel moderator dalam penelitian ini adalah penalaran ilmiah.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain faktorial. Penggunaan desain faktorial pada penelitian ini dilandaskan pada fakta bahwa tujuan penelitian yang tidak hanya ingin melihat pengaruh variabel bebas (model pembelajaran) terhadap variabel terikat (kemampuan argumentasi ilmiah), tetapi juga ingin meninjau pengaruh tersebut dari sudut pandang variabel lain yang diduga kuat memengaruhinya, yaitu penalaran ilmiah.

Desain faktorial melibatkan beberapa faktor yang setiap faktornya terdiri dari minimal dua tingkatan atau level. Desain faktorial 2 x 2 adalah yang paling sederhana, terdiri dari dua faktor dengan masing-masing dua tingkatan. Desain ini mencakup satu kelompok yang diberi perlakuan dan satu kelompok kontrol, serta melibatkan satu variabel moderator dengan dua tingkatan (Y_1 dan Y_2). Desain penelitian dapat digambarkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian Faktorial 2 × 2

Eksperimen	X	Y_1	O
Kontrol	C	Y_1	O
Eksperimen	X	Y_2	O
Kontrol	C	Y_2	O

(Adaptasi Fraenkel et al., 2012)

Keterangan:

X = Perlakuan yang diberikan berupa penerapan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE)

C = Penerapan model pembelajaran *Direct Instruction*

Y_1 = Penalaran ilmiah tinggi

Y_2 = Penalaran ilmiah rendah

O = *Posttest* kemampuan argumentasi ilmiah yang diberikan kepada setiap kelompok setelah perlakuan selesai

Kelas eksperimen diberi perlakuan (*treatment*) menggunakan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) ditinjau dari penalaran ilmiah pada pokok bahasan Energi Alternatif, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*. Rancangan dari penjelasan di atas juga dapat diilustrasikan pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Rancangan Desain Penelitian Faktorial 2 x 2

Faktor B	Faktor A	
	Level A ₁	Level A ₂
Level B ₁	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Level B ₂	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂

(Fraenkel et al., 2012)

Keterangan:

A = Model pembelajaran

B = Penalaran ilmiah

A₁ = Model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE)A₂ = Model pembelajaran *Direct Instruction*B₁ = Penalaran ilmiah tinggiB₂ = Penalaran ilmiah rendahA₁ B₁ = Kelompok peserta didik yang melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) dan memiliki penalaran ilmiah tinggiA₂ B₁ = Kelompok peserta didik yang melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran *Direct Instruction* dan memiliki penalaran ilmiah tinggiA₁ B₂ = Kelompok peserta didik yang melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) dan memiliki penalaran ilmiah rendahA₂ B₂ = Kelompok peserta didik yang melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran *Direct Instruction* dan memiliki penalaran ilmiah rendah

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek atau objek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti, yang kemudian dipelajari agar dapat ditarik suatu kesimpulan (Sugiyono, 2013). Populasi yang akan digunakan dalam penelitian adalah seluruh kelas X di SMA Negeri 1 Cimaragas tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 4 kelas dengan total 125 peserta didik. Populasi dalam penelitian ini homogen dilihat dari nilai varians populasi menggunakan Uji Bartlett yang

terlampir dalam Lampiran 14. Berikut adalah sebaran data populasi penelitian yang disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-Rata Hasil Belajar	Varians	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}
1	X-E1	31	59,75	167,87	3,39	7,81
2	X-E2	32	59,69	193,13		
3	X-E3	30	60,43	240,67		
4	X-E4	31	58,26	144,73		

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yakni $3.39 < 7.81$ maka H_0 diterima. Sehingga populasi dalam penelitian ini adalah homogen.

3.4.2 Sampel

Sampel penelitian adalah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Sugiyono, 2013). Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Teknik ini digunakan karena populasi yang diteliti cukup luas. Oleh karena itu, populasi dibagi menjadi beberapa kelompok atau wilayah, dan yang dijadikan unit analisis bukanlah individu, melainkan kelompok atau kelas tersebut. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah sebanyak dua kelas yang akan dibagi menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen.

a. Langkah pengambilan sampel

- 1) Membuat 4 buah gulungan kertas yang berisi daftar kelas X yang ada di SMA Negeri 1 Cimaragas
- 2) Memasukkan gulungan kertas ke dalam sebuah wadah
- 3) Mengundi wadah tersebut sampai keluar gulungan kertas dari wadah
- 4) Membuka gulungan kertas yang keluar pertama kali dan saat dibuka tertulis kelas X-E3 dan dicatat oleh peneliti
- 5) Memasukkan kembali gulungan kertas yang sudah keluar ke dalam wadah supaya populasi tetap sama
- 6) Melakukan pengundian kedua sampai keluar gulungan kertas dan membukanya, saat dibuka tertulis kelas X-E2 dan dicatat oleh peneliti.

b. Langkah penempatan perlakuan

- 1) Memasukkan kedua gulungan yang bertuliskan kelas X-E3 dan kelas X-E2 ke dalam wadah A
- 2) Memasukkan gulungan kertas yang bertuliskan kelas kontrol dan eksperimen ke dalam wadah B
- 3) Mengundi kedua wadah sampai keluar gulungan kertas, gulungan kertas yang keluar pertama kali dari wadah A adalah kelas X-E3 dan gulungan kertas yang keluar pertama kali dari wadah B adalah kelas eksperimen. Artinya kelas X-E3 akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dengan perlakuan menggunakan model pembelajaran CORE.
- 4) Pada pengundian yang kedua, gulungan kertas yang keluar dari wadah A adalah kelas X-E2 dan gulungan kertas yang keluar dari wadah B adalah kelas kontrol. Artinya kelas X-E2 akan dijadikan sebagai kelas kontrol dengan perlakuan menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dalam penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yaitu:

3.5.1. Tes

Tes adalah sejumlah pertanyaan yang memerlukan jawaban atau sejumlah pertanyaan yang memerlukan tanggapan. Tes diartikan sebagai alat yang digunakan untuk mengukur sesuatu dengan cara dan aturan-aturan yang telah ditentukan. Adapun tes yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu:

3.5.1.1. *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR)*

Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) merupakan instrumen penilaian yang digunakan untuk menyelidiki kemampuan penalaran ilmiah peserta didik. Tes penalaran ilmiah merupakan tes pilihan ganda dua tingkat dengan 24 item. Kemampuan penalaran ilmiah pada *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR)* terdiri dari 6 indikator yakni penalaran konservasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilistik, penalaran korelasi dan penalaran hipotesis-deduktif (Maharani et al., 2023). Tes ini diberikan pada peserta didik sebelum mendapatkan perlakuan untuk membagi peserta didik

ke dalam dua level penalaran, yaitu penalaran ilmiah tinggi dan penalaran ilmiah rendah

3.5.1.2. Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Tes yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian adalah soal uraian yang mengukur kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Tes ini dilakukan setelah dilakukannya perlakuan (*Posttest*). Teknik ini digunakan untuk memperoleh data sehingga peneliti bisa mengetahui pengaruh model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik.

3.5.2. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati disertai pencatatan terhadap perilaku objek yang diamati. Pengumpulan data oleh observer dilakukan dengan mengamati kegiatan pembelajaran di kelas dan mengisi lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan tahapan pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) di kelas eksperimen.

3.6 Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2013) instrumen penelitian adalah alat bantu yang diperlukan guna mengukur dan mengumpulkan data dari variabel penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan peneliti untuk mengambil data yaitu berupa tes dan lembar observasi.

3.6.1 Instrumen Tes

3.6.1.1 Tes Penalaran Ilmiah

Instrumen tes yang digunakan yaitu tes penalaran ilmiah peserta didik dalam menggunakan *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) yang dikemukakan oleh Lawson (1978) dengan indikator penalaran ilmiah yakni: penalaran konservasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilistik, penalaran korelasi, dan penalaran hipotesis deduktif. Adapun pola persebaran soal keterampilan penalaran ilmiah disajikan dalam Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Persebaran Soal Keterampilan Penalaran Ilmiah

Keterampilan Penalaran Ilmiah	Nomor Soal	Jumlah Soal
<i>Conservational of matter and volume</i>	1-4	4
<i>Proportional reasoning</i>	5-8	4
<i>Control of variabel</i>	9-14	6
<i>Probabilistic reasoning</i>	15-18	4
<i>Correlational reasoning</i>	19-20	2
<i>Hypotetical-deductive reasoning</i>	21-24	4

(Han, 2013)

Kisi-kisi tes penalaran ilmiah yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.5. Adapun secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 12.

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Tes Penalaran Ilmiah

Indikator Soal	Indikator Penalaran Ilmiah	Nomor Soal
Memahami bahwa perubahan bentuk tidak mengubah massa	Penalaran Konservasi	1-2
Memahami hubungan antara volume benda dan kenaikan air	Penalaran Konservasi	3-4
Memprediksi ketinggian air berdasarkan perbandingan volume silinder	Penalaran Proporsional,	5-8
Mengidentifikasi variabel yang perlu dikontrol untuk menguji pengaruh panjang tali	Pengontrolan Variabel	9-10
Menarik kesimpulan berdasarkan respons alat terhadap cahaya dan gravitasi	Pengontrolan Variabel	11-14
Menghitung peluang kejadian sederhana	Penalaran Probabilistik	15-18
Mengidentifikasi hubungan antara dua variabel kategorikal (ukuran dan warna ekor tikus)	Penalaran Korelasi	19-20
Merancang eksperimen untuk menguji penjelasan fenomena fisika	Penalaran Hipotesis-Deduktif	21-22
Menguji penjelasan ilmiah tentang perubahan ukuran sel	Penalaran Hipotesis-Deduktif	23-24

Soal tes penalaran ilmiah berjumlah 24 butir pertanyaan. Untuk pertanyaan nomor 1 hingga 22 disajikan dalam bentuk pasangan, dengan satu pertanyaan mengenai jawaban dan satu lagi mengenai alasan. Penilaiannya dilakukan per pasangan, dimana satu poin hanya diberikan jika kedua pertanyaan dalam satu pasangan dijawab dengan benar. Sementara itu, pertanyaan nomor 23 dan 24 bersifat independen dan masing-masing bernilai satu poin. Dengan

demikian, skor maksimum adalah 13. Adapun metode penilaian yang digunakan pada penelitian ini diadaptasi dari Han (2013). Penilaian Lawson untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah pada item dua tingkat disajikan dalam Tabel 3.6, yakni sebagai berikut.

Tabel 3. 6 Penilaian Item Soal Dua Tingkat

Jawaban	Penalaran	Total Skor
Salah	Salah	0
Salah	Benar	0
Benar	Salah	0
Benar	Benar	1

(Han, 2013)

3.6.1.2 Tes Argumentasi Ilmiah

Instrumen tes yang digunakan adalah tes kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dalam bentuk *posttest*. Tes ini disajikan dalam bentuk soal uraian dan bertujuan untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Instrumen tes yang digunakan mengacu pada indikator pola argumentasi *Toulmin's Argument Pattern* (TAP) yang diadaptasi dari Budiyono (2016) yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Aspek Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah

No.	Indikator	Aspek
1.	Pernyataan (<i>Claim</i>)	Akurasi <i>claim</i>
2.	Data (<i>Ground</i>)	Kecukupan dan Kualitas data
3.	Pembenaran (<i>Warrant</i>)	Kualitas pembenaran
4.	Dukungan (<i>Backing</i>)	Kualitas dukungan

(Budiyono, 2016)

Kisi-kisi tes uraian kemampuan argumentasi ilmiah yang akan digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.8, adapun secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 13.

Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Materi	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Aspek Kemampuan Argumentasi Ilmiah	No. Soal
	Peserta didik mampu	Peserta didik mampu	<i>Claim</i>	1*,2*,3,4

Materi	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Aspek Kemampuan Argumentasi Ilmiah	No. Soal
Urgensi isu kebutuhan energi	mengidentifikasi fakta masalah ketersediaan energi yang terjadi	memberikan <i>claim</i> mengenai permasalahan terkait urgensi isu kebutuhan energi		
		Peserta didik mampu menyajikan data atau bukti ilmiah yang mendukung pernyataan/ <i>claim</i> .	<i>Ground</i>	
		Peserta didik mampu menjelaskan hubungan antara <i>claim</i> dengan <i>ground</i> .	<i>Warrant</i>	
		Peserta didik mampu membuat dukungan yang dapat memperkuat <i>claim</i> dan <i>warrant</i> berdasarkan teori terkait urgensi isu kebutuhan energi.	<i>Backing</i>	
Sumber energi (energi terbarukan dan energi tak terbarukan)	Peserta didik mampu menganalisis berbagai jenis sumber energi	Peserta didik mampu memberikan <i>claim</i> mengenai permasalahan terkait sumber energi (energi terbarukan dan energi tak terbarukan)	<i>Claim</i>	5,6,7,8
		Peserta didik mampu menyajikan data atau bukti ilmiah yang mendukung pernyataan/ <i>claim</i> .	<i>Ground</i>	

Materi	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Aspek Kemampuan Argumentasi Ilmiah	No. Soal
		Peserta didik mampu menjelaskan hubungan antara <i>claim</i> dengan <i>ground</i> .	<i>Warrant</i>	
		Peserta didik mampu membuat dukungan yang dapat memperkuat <i>claim</i> dan <i>warrant</i> berdasarkan teori terkait sumber energi.	<i>Backing</i>	

Keterangan: (*) soal tidak valid.

Pemberian skor pada soal yang memuat indikator kemampuan argumentasi ilmiah ini mengacu pada rubrik menurut Muslim, (2014) yang bernilai rentang 1 (skor terendah) sampai 3 (skor tertinggi). Berikut disajikan rubrik indikator kemampuan argumentasi ilmiah pada Tabel 3.9 .

Tabel 3. 9 Rubrik Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah

No.	Indikator	Aspek	Skor dan Kriteria		
			1	2	3
1	Pernyataan (<i>Claim</i>)	Akurasi <i>Claim</i>	<i>Claim</i> sepenuhnya tidak akurat dan berhubungan dengan topik pembahasan	<i>Claim</i> kurang berhubungan dengan topik pembahasan sehingga dikatakan sebagian akurat	<i>Claim</i> berhubungan dengan topik pembahasan dan sepenuhnya akurat
2	Data (<i>Ground</i>)	Kecukupan dan Kualitas <i>Ground</i>	Menyertakan <i>ground</i> namun namun tidak relevan dengan topik permasalahan dan tidak	Menyertakan <i>ground</i> yang dianalisis Sebagian namun tidak cukup untuk mendukung <i>claim</i>	Menyertakan <i>ground</i> yang relevan dengan topik dan sepenuhnya dianalisis untuk

No.	Indikator	Aspek	Skor dan Kriteria		
			1	2	3
			dianalisis untuk mendukung <i>claim</i>		mendukung <i>claim</i>
3	Pembenaran (<i>Warrant</i>)	Kualitas Pembeneran	Pembenaran yang diberikan tidak mampu menunjukkan hubungan antara <i>ground</i> dan <i>claim</i> , sehingga <i>claim</i> tidak terbukti	Pembenaran yang menjelaskan kaitan <i>ground</i> dengan <i>claim</i> hanya sebagian mendukung, sehingga <i>claim</i> belum sepenuhnya valid	Pembenaran untuk menjelaskan hubungan antara <i>ground</i> dengan <i>claim</i> sepenuhnya mendukung <i>claim</i>
4	Dukungan (<i>Backing</i>)	Kualitas dukungan	Dukungan untuk melandasi pembeneran tidak mendukung <i>claim</i> dan tidak sesuai dengan teori	Dukungan untuk melandasi pembeneran sebagian mendukung <i>claim</i> dan sebagian sesuai dengan teori	Dukungan untuk melandasi pembeneran sepenuhnya mendukung <i>claim</i> dan sepenuhnya sesuai dengan teori

(Muslim, 2014)

Setelah memperoleh data hasil tes kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik, data tersebut dianalisis dengan menghitung skor jawaban pada indikator kemampuan argumentasi ilmiah yang terdiri dari *claim*, *ground*, *warrant*, dan *backing*. Jawaban peserta didik dinilai menggunakan rentang skor 0-3 pada setiap indikator argumentasi ilmiah, sehingga satu soal memiliki skor maksimum 12. Penilaian diberikan sesuai dengan kriteria yang tercantum dalam rubrik penskoran argumentasi ilmiah.

a. Validasi Ahli

Tahap validasi ahli dilakukan sebelum uji coba instrumen penelitian kepada peserta didik. Data yang diperoleh dari penilaian para ahli kemudian dianalisis

dengan menggunakan Aiken's V. Aiken (1985) merumuskan perssamaan untuk menghitung *content validity coefficient* yang dihitung berdasarkan penilaian ahli sebanyak n orang. Setiap ahli menilai seberapa tepat sebuah item dalam merepresentasikan konstruk yang hendak diukur. Pemberian nilai validitas menggunakan rumus Aiken's V yakni sebagai berikut (Arifin, 2017).

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (3.1)$$

Keterangan:

$$s = r - l_0$$

r = Angka yang diberikan oleh validator

l_0 = Angka penilaian validitas yang terendah

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi

n = Jumlah validator

Nilai hasil uji validitas yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan kriteria seperti yang disajikan pada Tabel 3.10

Tabel 3. 10 Interpretasi Koefisien Validitas

Nilai Koefisien	Interpretasi
$V \geq 0,677$	Valid
$V < 0,677$	Tidak Valid

(Dalimunthe et al., 2023)

Hasil perhitungan validitas oleh 2 orang ahli, yang merupakan dosen pembimbing, dapat dilihat pada Tabel 3.11 dengan hasil perhitungan secara rinci pada Lampiran 16.

Tabel 3. 11 Hasil Validasi Ahli

No. Soal	Nilai Koefisien (V)	Interprestasi
1	0,933	Valid
2	0,950	Valid
3	0,933	Valid
4	0,950	Valid
5	0,917	Valid
6	0,900	Valid
7	0,900	Valid
8	0,967	Valid
Rata-Rata Keseluruhan	0,931	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan bahwa rata-rata koefisien *aiken's* instrumen tes kemampuan argumentasi ilmiah yaitu $V = 0,931$. Oleh karena itu, instrumen ini dianggap valid untuk digunakan dalam uji coba.

b. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilaksanakan pada hari Jumat, 7 November 2025 dengan responden peserta didik sebanyak 30 orang dari kelas XI-F2 SMA Negeri 1 Cimaragas tahun ajaran 2025/2026. Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun teknik analisis instrumen adalah sebagai berikut.

1) Uji Validitas

Sanaky et al (2021) menyatakan uji validitas berfungsi untuk menunjukkan sejauh mana instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dapat itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2013). Uji validitas instrumen penelitian dapat dicari menggunakan rumus korelasi *Product Moment* yaitu sebagai berikut (Hajaroh & Raehanah, 2021).

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]} \quad (3.2)$$

Keterangan:

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

X = Skor tiap soal

Y = Skor total

N = Banyak peserta didik

Validitas butir soal dapat ditentukan setelah mendapatkan nilai koefisien korelasi (r_{xy}). Nilai koefisien korelasi berdasarkan perhitungan disebut dengan r_{hitung} . Nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai r_{tabel} . Kriteria yang digunakan adalah:

- Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut valid.
- Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrumen tersebut tidak valid.

Hasil uji validitas ditunjukkan pada Tabel 3.12 dengan perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 19 dan Lampiran 20 untuk menentukan r_{tabel} .

Tabel 3. 12 Hasil Validitas Uji Coba Instrumen Tes Argumentasi Ilmiah

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Interpretasi
1	0,319	0,361	Tidak Valid
2	0,012	0,361	Tidak Valid
3	0,678	0,361	Valid
4	0,659	0,361	Valid
5	0,765	0,361	Valid
6	0,519	0,361	Valid
7	0,665	0,361	Valid
8	0,559	0,361	Valid

Berdasarkan Tabel 3.12, peneliti menggunakan 6 soal dari 8 soal yang diuji cobakan sebagai instrumen penelitian dengan interpretasi valid.

2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah pengujian yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat menghasilkan hasil yang konsisten ketika dilakukan dua atau lebih pengukuran terhadap data yang sama (Anggraini et al., 2022). Uji reliabilitas suatu instrumen dapat menggunakan persamaan *Alpha Cronbach* jika instrumen yang digunakan memiliki jawaban yang benar lebih dari 1 (Adamson & Prion, 2013). Rumus koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach* adalah sebagai berikut (Hajaroh & Raehanah, 2021).

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (3.3)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas

k = Banyaknya butir soal

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

S_t^2 = Varians skor total

Perolehan nilai dari hasil perhitungan tersebut dapat diinterpretasikan ke dalam beberapa kategori yang mengacu pada Guilford (dalam Putri et al., 2019) yang disajikan dalam Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Putri et al., 2019)

Data reliabilitas butir soal hasil dari uji coba instrumen dapat dilihat pada tabel 3.14 dengan perhitungan secara lengkap pada Lampiran 21 dan Lampiran 22.

Tabel 3. 14 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Argumentasi Ilmiah

Koefisien Reliabilitas	Simpulan	Interpretasi
0,763	Reliabel	Tinggi

3.6.2 Lembar Observasi

Selain instrumen tes, penelitian ini juga menggunakan lembar observasi yang dirancang untuk mengevaluasi tingkat keterlaksanaan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) oleh guru dalam proses pembelajaran. Lembar observasi ini berisi serangkaian pernyataan terkait penerapan model tersebut yang disusun dalam format *checklist*. Skala pengukuran yang digunakan untuk menganalisis keterlaksanaan model pembelajaran adalah Skala Guttman. Pada kolom observasi, tersedia opsi jawaban “ya” dan “tidak” yang harus dipilih oleh dua orang observer setelah mengamati seluruh proses pembelajaran di kelas eksperimen. Untuk memandu pelaksanaan observasi, telah disusun kisi-kisi keterlaksanaan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE), sebagaimana tercantum pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Indikator Observasi
Pendahuluan	1. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan berdoa 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik 3. Guru memberikan apersepsi sebelum memulai kegiatan pembelajaran 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Indikator Observasi
<i>Connecting</i>	1. Guru memulai proses pembelajaran dengan menyajikan fenomena atau masalah kontekstual yang relevan dengan materi dan juga kehidupan peserta didik. 2. Guru menyajikan data awal untuk dianalisis oleh peserta didik 3. Guru mengajukan pertanyaan pemantik untuk merangsang rasa ingin tahu peserta didik 4. Guru membimbing peserta didik untuk membuat pernyataan awal atau prediksi (<i>claim</i>) terhadap permasalahan yang diberikan.
<i>Organizing</i>	1. Guru membagi peserta didik menjadi 8 kelompok 2. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok 3. Guru membimbing peserta didik dalam setiap kelompok untuk merumuskan ulang <i>claim</i> berdasarkan data yang telah dianalisis serta mengisi LKPD. 4. Guru meminta peserta didik untuk menelusuri lebih dalam bukti pendukung dari berbagai sumber.
<i>Reflecting</i>	1. Guru meminta kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi 2. Guru memberikan umpan balik konstruktif dan menguatkan pemahaman peserta didik tentang konsep yang dipelajari
<i>Extending</i>	1. Guru mengarahkan peserta didik untuk memberikan kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan 2. Guru memberikan tugas individu untuk mengaplikasikan konsep yang dipelajari ke dalam konteks baru
Penutup	1. Guru menyampaikan refleksi pembelajaran dan meminta peserta didik untuk mengisi formulir refleksi diri 2. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya lalu mengakhiri kegiatan belajar dengan doa dan salam.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Analisis Penalaran Ilmiah Rendah dan Penalaran Ilmiah Tinggi

Penentuan kelompok peserta didik yang memiliki penalaran ilmiah tinggi dan penalaran ilmiah rendah yakni menggunakan pemecahan median. Pemecahan median (*median split*) adalah cara untuk mengubah data numerik (variabel kontinu atau ordinal) menjadi dua kategori. Semua nilai yang di bawah median dikelompokkan sebagai "rendah," dan semua nilai yang di atas median

dikelompokkan sebagai "tinggi" (DeCoster et al., 2011). Langkah-langkah untuk menentukan kelompok peserta didik yang memiliki penalaran ilmiah tinggi dan penalaran ilmiah rendah adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan terlebih dahulu median dari nilai penalaran ilmiah di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Kelompok penalaran ilmiah tinggi ditetapkan dari peserta didik yang memiliki skor lebih dari sama dengan median di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Kelompok penalaran ilmiah rendah ditetapkan dari peserta didik yang memiliki skor di bawah median di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.7.2 Uji Prasyarat

3.7.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk memeriksa apakah data dari masing-masing kelas pada penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode *Liliefors*. Syarat data terdistribusi normal apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$. Uji *Liliefors* dapat digunakan pada data tunggal yang belum disusun dalam tabel distribusi frekuensi. Selain itu, uji ini dapat diterapkan pada jumlah sampel kecil maupun besar, termasuk pada ukuran sampel $n \leq 30$ (Hajaroh & Raehanah, 2021; Arini, 2011)

Adapun langkah-langkah yang digunakan adalah sebagai berikut (Meifiani et al., 2019).

$$L = \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| \quad (3.4)$$

Tahapan pengujian hipotesis *Liliefors* adalah:

- a. Setiap data sampel diurutkan dari data yang terkecil.
- b. Hitung nilai rata-rata dan standar deviasi.
- c. Kemudian setiap data ditransformasikan ke dalam nilai baku Z. Nilai baku Z dihitung dengan persamaan $Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$, dengan X_i adalah data ke-i.
- d. Dari nilai baku Z, ditentukan nilai probabilitasnya $S(z_i)$ berdasarkan pada distribusi normal baku sebagai peluang pengamatannya.
- e. Menentukan nilai peluang harapan kumulatifnya, $F(z_i)$.
- f. Menentukan nilai maksimum (L) dari mutlak $F(z_i) - S(z_i)$.

- g. Nilai L_{tabel} dapat dilihat dalam tabel nilai kritis L untuk uji normalitas *Liliefors*.
- h. Membandingkan nilai L_{hitung} dan L_{tabel} .
- i. Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji normalitas dapat dihitung menggunakan dua cara: pertama, dengan aplikasi Microsoft Excel 2016 dan kedua, dengan aplikasi SPSS *versi 26 for windows*. Untuk SPSS, analisis yang digunakan adalah uji *Liliefors* dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$) dengan menentukan terlebih dahulu hipotesis pengujiannya yaitu:

H_0 = data terdistribusi normal

H_1 = data tidak terdistribusi normal

- Nilai Sig. atau signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak, berarti data tidak terdistribusi normal.
- Nilai Sig. atau signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima, berarti data terdistribusi normal.

3.7.2.2 Uji Homogenitas

Setelah data dari kedua kelas sampel terbukti berdistribusi normal, tahap selanjutnya adalah menguji homogenitasnya untuk melihat apakah kedua kelas sampel tersebut memiliki perbandingan homogen atau tidak. Uji Bartlett digunakan untuk menguji homogenitas varians lebih dari dua kelompok data. Langkah-langkah perhitungan uji homogenitas menggunakan uji Bartlett adalah sebagai berikut (Hajaroh & Raehanah, 2021).

- a. Menyajikan data semua kelompok sampel.
- b. Menentukan nilai rata-rata, varians, serta derajat kebebasan (dB) dari tiap kelompok yang akan dianalisis untuk uji homogenitas
- c. Menyajikan derajat kebebasan, varians tiap kelompok sampel, nilai logaritma setiap varians, dan hasil kali derajat kebebasan dengan logaritma varians dari tiap kelompok sampel pada tabel.
- d. Menghitung varians gabungan dari kelompok sampel dengan rumus sebagai berikut.

$$S_{gabungan}^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} \quad (3.5)$$

- e. Menghitung nilai logaritma varians gabungan dan harga satuan Bartlett dengan persamaan sebagai berikut

$$B = (\log S^2) \sum (n_i - 1) (\log S_i^2) \sum dB \quad (3.6)$$

Atau

$$B = (\log S_{gabungan}^2) \sum (n_i - 1) \quad (3.7)$$

- f. Menghitung nilai chi kuadrat (χ_{hitung}^2) dengan persamaan sebagai berikut.

$$\chi_{hitung}^2 = (\ln 10) (B - \sum dB \cdot \log S_i^2) \quad (3.8)$$

- g. Menentukan nilai chi kuadrat (χ_{tabel}^2) pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan (dB) = k-1. Nilai $\chi_{tabel}^2 = \chi_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan k adalah banyaknya kelompok sampel.
- h. Menguji hipotesis dengan cara membandingkan nilai χ_{hitung}^2 dan χ_{tabel}^2 dengan kriteria pengujian adalah:

- Jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, maka semua varians homogen
- Jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$, maka varians tidak homogen

Selain menggunakan aplikasi Ms. Excel 2016, uji homogenitas juga dihitung menggunakan aplikasi IBM SPSS dengan analisis menggunakan *MANOVA prints Bartlett-Box F Test Statistic (Box's M)* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

- Nilai Sig (p) ≥ 0.05 berarti kelompok data berasal dari populasi yang memiliki varians sama (homogen).
- Nilai Sig (p) < 0.05 berarti setiap kelompok data berasal dari populasi yang memiliki varians berbeda (tak homogen)

3.7.3 Uji Hipotesis

Penelitian ini menggunakan desain faktorial 2 x 2, sehingga analisis yang digunakan adalah analisis varians dua arah (*Two Way ANOVA*) dengan analisis

menggunakan SPSS *versi 26 for windows* dengan uji *Analysis of Variance* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Metode ini dipakai untuk menguji adanya perbedaan variansi antara dua variabel atau lebih. Dalam analisis variansi, terdapat dua komponen utama yang diperhatikan, yaitu variansi antar kelompok dan variansi dalam kelompok.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- H_{01} : Tidak terdapat pengaruh signifikan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi energi alternatif
- H_{i1} : Terdapat pengaruh signifikan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi energi alternatif
- H_{02} : Tidak terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah antara peserta didik dengan tingkat penalaran ilmiah tinggi dan rendah pada materi energi alternatif
- H_{i2} : Terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah antara peserta didik dengan tingkat penalaran ilmiah tinggi dan rendah pada materi energi alternatif
- H_{03} : Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran CORE dan penalaran ilmiah peserta didik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi energi alternatif
- H_{i3} : Terdapat interaksi antara model pembelajaran CORE dan penalaran ilmiah peserta didik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi energi alternatif

Langkah-langkah uji hipotesis menggunakan ANOVA dua arah adalah sebagai berikut (Bustami et al., 2014)

- Melakukan perhitungan jumlah kuadrat total (JK_T)
- Melakukan perhitungan jumlah kuadrat antar kelompok M (JK_M)
- Melakukan perhitungan jumlah kuadrat antar kelompok P (JK_P)

- d. Melakukan perhitungan jumlah kuadrat antar kelompok M dan P (JK_{MP})
- e. Menghitung jumlah kuadrat eror (JK_E)
- f. Menghitung derajat kebebasan
- g. Menghitung rata-rata kuadrat antar kelompok (RK_M, RK_P, RK_{MP})
- h. Menghitung rata-rata kuadrat eror (RK_E)
- i. Melakukan perhitungan untuk menentukan nilai F_{hitung}
- j. Mencari nilai F_{tabel}
- k. Membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel} dengan taraf signifikan 0.05
- l. Membuat kesimpulan dengan ketentuan sebagai berikut.

Hipotesis pertama, kesimpulannya adalah:

- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan taraf signifikan (α) = 0,05 , maka disimpulkan terdapat pengaruh signifikan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi energi alternatif.
- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikan (α) = 0,05 , maka disimpulkan tidak terdapat pengaruh signifikan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi energi alternatif.

Hipotesis kedua, kesimpulannya adalah:

- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan taraf signifikan (α) = 0,05 , maka disimpulkan terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah antara peserta didik dengan tingkat penalaran ilmiah tinggi dan rendah pada materi energi alternatif
- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikan (α) = 0,05 , maka disimpulkan tidak terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah antara peserta didik dengan tingkat penalaran ilmiah tinggi dan rendah pada materi energi alternatif

Hipotesis ketiga, kesimpulannya adalah:

- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan taraf signifikan (α) = 0,05 , maka disimpulkan terdapat interaksi antara model pembelajaran CORE dan penalaran ilmiah peserta didik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi energi alternatif

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikan (α) = 0,05 , maka disimpulkan tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran CORE dan penalaran ilmiah peserta didik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi energi alternatif

Adapun rumus perhitungan untuk mengetahui nilai F_{hitung} dari ANOVA dua arah dapat menggunakan rumus pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Rumus ANOVA Dua Arah

	DK	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-Rata Kuadrat	F_{hitung}
Model (M)	$k_M - 1$	$JK_M = \Sigma \frac{\Sigma X_{Mi}^2}{n_M} - \frac{(\Sigma X_T)^2}{n_T}$	$RK_M = JK_M / dB$	$F_M = RK_M / RK_E$
Penalaran Ilmiah (P)	$k_P - 1$	$JK_P = \Sigma \frac{\Sigma X_{Pi}^2}{n_P} - \frac{(\Sigma X_T)^2}{n_T}$	$RK_P = JK_P / dB$	$F_P = RK_P / RK_E$
Interaksi (M×P)	$(DK_M) \times (DK_P)$	$JK_{MP} = \Sigma \frac{\Sigma X_{MPi}^2}{n_{MP}} - \frac{(\Sigma X_T)^2}{n_T} - JK_M - JK_P$	$RK_{MP} = JK_{MP} / dB$	$F_{MP} = RK_{MP} / RK_E$
Error	$n_T - (k_M \times k_P)$	$JK_E = JK_T - (JK_M + JK_P + JK_{MP})$	$RK_E = JK_E / dB$	
Total	$n_T - 1$	$JK_T = \Sigma X_T^2 - \frac{(\Sigma X_T^2)}{n_T}$		

(Jackson, 2009)

Keterangan:

JK_T = Jumlah kuadrat total

JK_M = Jumlah kuadrat model pembelajaran

JK_P = Jumlah kuadrat penalaran ilmiah

JK_{MP} = Jumlah kuadrat model pembelajaran $\times$ penalaran ilmiah

JK_E = Jumlah kuadrat error

n_M = Banyak data model pembelajaran

n_P = Banyak data penalaran ilmiah

n_{MP} = Banyak data model pembelajaran $\times$ penalaran ilmiah

RK_M = Rata-rata kuadrat model pembelajaran

RK_P = Rata-rata kuadrat penalaran ilmiah

RK_{MP} = Rata-rata kuadrat model pembelajaran $\times$ penalaran ilmiah

RK_E = Rata-rata kuadrat error

DK = Derajat bebas

Pengujian Hipotesis juga dapat menggunakan bantuan *software SPSS versi 26 for windows*. Ada pedoman untuk menetapkan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_i) dengan taraf signifikansi 5% yaitu.

- Jika nilai $sig < 0,05$, maka H_i diterima
- Jika nilai $sig > 0,05$, maka H_0 diterima

3.7.4 Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Pengukuran kemampuan argumentasi ilmiah seluruh peserta didik pada setiap indikator, perlu dilakukan perhitungan persentase untuk masing-masing indikator. Persentase capaian setiap indikator argumentasi ilmiah dihitung menggunakan persamaan yang diadaptasi dari (Mustofa & Rusdiana, 2016).

$$P_x = \frac{R_x}{nS_x} \times 100\% \quad (3.9)$$

Keterangan:

x = Aspek A, B, C, dst

P_x = Persentase aspek x

R_x = Perolehan skor aspek x seluruh peserta didik

S_x = Skor maksimal aspek x

n = Jumlah peserta didik/responden penelitian

Setelah diperoleh persentase nilai setiap indikator kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik kemudian dikonversi berdasarkan pedoman kriteria yang mengacu pada acuan yang diadaptasi dari (Hardini & Alberida, 2022). Kriteria persentase aspek kemampuan argumentasi ilmiah dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3. 17 Kriteria Persentase Aspek Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Persentase Aspek	Kriteria
80% - 100%	Sangat Tinggi
60% - 79,99%	Tinggi
40% - 59,99%	Cukup
20% - 39,99%	Rendah
0% - 19,99%	Sangat Rendah

3.7.5 Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) dalam penelitian ini dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut.

$$P = \frac{\text{Jumlah checklist pada tahap pembelajaran}}{\text{Jumlah keseluruhan tahap pembelajaran}} \times 100\% \quad (3.10)$$

Setelah diperoleh persentase hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran kemudian penginterpretasian skor tersebut dilakukan sesuai dengan pedoman yang tercantum pada Tabel 3.18.

Tabel 3. 18 Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Persentase	Keterangan
0 % - 20%	Tidak Baik
21% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

(H. R. Damayanti & Susilowibowo, 2018)

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini mencakup tiga tahapan, yakni tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

3.8.1. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan adalah tahap awal atau persiapan pelaksanaan penelitian yang meliputi beberapa hal yaitu:

- Melakukan observasi pra penelitian untuk mengetahui permasalahan yang bisa dijadikan topik penelitian dengan cara wawancara terstruktur kepada guru fisika dan tes kemampuan argumentasi ilmiah pada peserta didik;
- Menganalisis kurikulum yang digunakan di sekolah dengan tujuan untuk memahami capaian pembelajaran;

- c. Melakukan kajian literatur mengenai variabel penelitian yaitu model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE), kemampuan argumentasi ilmiah, dan penalaran ilmiah;
- d. Menyusun proposal penelitian berdasarkan hasil identifikasi masalah dan studi pendahuluan;
- e. Menentukan sampel penelitian;
- f. Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari slide presentasi, modul ajar dan lembar kerja peserta didik;
- g. Menyusun instrumen kemampuan argumentasi ilmiah pada materi energi alternatif;
- h. Melakukan konsultasi proposal kepada dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2; dan
- i. Melakukan ujian proposal dan revisi berdasarkan masukan dan saran saat melaksanakan ujian proposal.

3.8.2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Melakukan uji coba instrumen penelitian.

Uji coba instrumen dilaksanakan pada Jumat, 7 November 2025 di kelas XI-F2



Gambar 3. 1 Uji Coba Instrumen Penelitian

- b. Melakukan analisis data hasil uji coba instrumen.
- c. Revisi instrumen berdasarkan hasil uji coba.
- d. Memberikan soal penalaran ilmiah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tes penalaran ilmiah di kelas eksperimen dan kelas kontrol dilaksanakan pada Kamis, 13 November 2025. Adapun dokumentasinya adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Tes Penalaran Ilmiah Kelas Eksperimen



Gambar 3. 3 Tes Penalaran Ilmiah Kelas Kontrol

- e. Memberikan perlakuan pada sampel penelitian, yakni menerapkan model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) di kelas eksperimen dan model pembelajaran *Direct Instruction* di kelas kontrol.

Perlakuan di kelas eksperimen dilaksanakan pada 19 dan 26 November 2025. Adapun perlakuan di kelas kontrol dilaksanakan pada 19 dan 26 November 2025, dengan catatan pada pertemuan kedua menggunakan jam kosong pada mata pelajaran PJOK.



Gambar 3. 4 Pertemuan Pertama Kelas Eksperimen



Gambar 3. 5 Pertemuan Pertama Kelas Kontrol



Gambar 3. 6 Pertemuan Kedua Kelas Eksperimen



Gambar 3. 7 Pertemuan Kedua Kelas Kontrol

- f. Memberikan soal *posttest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan untuk melihat pengaruh model pembelajaran CORE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi energi alternatif.

Pemberian *posttest* dilaksanakan pada hari Kamis, 27 November di kelas kontrol dan pada hari Jumat, 28 November 2025 di kelas eksperimen dengan catatan di kelas ini menggunakan jam kosong pada mata pelajaran PAI dikarenakan materi pembelajaran PAI sudah selesai pada minggu lalu.



Gambar 3. 8 Posttest Kelas Eksperimen



Gambar 3. 9 Posttest Kelas Kontrol

3.8.3. Tahap Akhir

Tahap akhir adalah tahap penyelesaian dari penelitian yang meliputi:

- a. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari tes penalaran ilmiah dan tes kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik untuk mengetahui dan menentukan apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah, mengetahui apakah penalaran ilmiah peserta didik berpengaruh terhadap

3.9.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cimaragas yang berlokasi di Jl. Raya Cimaragas No.139 B, Dusun Cimaragas, Desa Cimaragas, Kecamatan Cimaragas, Kabupaten Ciamis. Letak geografis sekolah tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.10 yang menyajikan peta lokasi SMA Negeri 1 Cimaragas. Adapun kondisi fisik sekolah secara umum, khususnya tampak depan bangunan utama, dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3. 10 Peta Lokasi SMA Negeri 1 Cimaragas



Gambar 3. 11 Foto Tampak Depan SMA Negeri 1 Cimaragas