

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yaitu metode *quasi experiment*. *Quasi experiment* atau eksperimen semu. Desain eksperimen ini merupakan pengembangan dari *true experimental design* yang sulit diterapkan. Desain ini memiliki kelompok kontrol, namun tidak sepenuhnya efektif dalam mengendalikan variabel-variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen (Sugiyono, 2022). Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Frankel dkk. (2015) yang menjelaskan bahwa metode penelitian kuasi eksperimen tidak menggunakan penugasan secara acak, namun peneliti masih dapat memperoleh hasil yang signifikan dengan menerapkan berbagai teknik untuk mengendalikan ancaman terhadap validitas internal.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian terbagi dua jenis variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan *Wizer.me*.

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *the matching only posttest-only control group design*. Dalam metode ini, subjek dalam kelompok eksperimen dan kontrol dicocokkan berdasarkan variabel atau pertimbangan tertentu tanpa penugasan acak sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memastikan kedua kelompok memiliki karakteristik serupa yang dianggap mempengaruhi hasil penelitian (Frankel et al., 2015). Metode pencocokan dalam penelitian ini didasarkan pada hasil nilai ulangan

harian peserta didik. Dua kelas dipilih berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi yang paling mendekati satu sama lain untuk memastikan kedua kelompok memiliki karakteristik awal yang serupa. Hal ini penting untuk mengukur pengaruh perlakuan dengan lebih akurat. Pengukuran hasil hanya dilakukan setelah perlakuan diberikan kepada kelompok eksperimen (*posttest-only*), tanpa adanya *pretest* atau pengukuran awal. Penelitian ini melibatkan dua kelas untuk membandingkan keterampilan argumentasi ilmiah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut adalah desain penelitian *the matching-only posttest-only control group design* yang disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian *The Matching Only Posttest-Only Control Group*

Kelompok Eksperimen	M	X	O
Kelompok Kontrol	M	C	O

(Frankel et al., 2015)

Keterangan:

M : Pencocokan (*matching*) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

X : Perlakuan (*treatment*) yang diberikan kepada kelompok eksperimen berupa penerapan model *Argument Driven Inquiry* (ADI) berbantuan *Wizer.me*.

C : Perlakuan yang diberikan kepada kelompok kontrol (tidak ada perlakuan khusus) dengan menerapkan model *Direct Instruction* yang biasa digunakan oleh guru.

O : Posttest, yaitu pengukuran hasil setelah perlakuan diberikan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Penelitian ini meneliti populasi mencakup 7 kelas X di SMA Negeri 5 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2024/2025 dengan jumlah 252 peserta didik. Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Populasi

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	X.4	36
2.	X.5	36

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
3.	X.6	36
4.	X.7	36
5.	X.8	36
6.	X.9	36
7.	X.11	36
Total		252

3.4.2 Sampel

Sebuah bagian dari kelompok yang akan diteliti adalah sampel. Penelitian ini menggunakan Teknik *sampling purposive* untuk menetapkan sampel, sebuah metode yang menitikberatkan pada kriteria tertentu (Sugiyono, 2022). Tujuan dari penggunaan Teknik *sampling purposive* adalah untuk menjadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol seragam serta untuk menjaga agar distribusi data mereka tidak terlalu berbeda. Sampel dipilih dengan mempertimbangkan rata-rata dari nilai ulangan peserta didik. Selain itu, untuk menjamin homogenitas sampel, dilakukan uji homogenitas varians pada sampel yang dipilih berdasarkan nilai standar deviasi.

Penelitian ini melibatkan dua kelas sebagai sampel, yakni kelas eksperimen yang diberikan perlakuan model ADI dan kelas kontrol yang diberikan perlakuan model *Direct Instruction* (DI), yang diambil dari populasi peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Tasikmalaya, dengan langkah-langkah pengambilan sampel seperti yang diuraikan di atas:

- Mengumpulkan data dari nilai ulangan peserta didik dari kelas X.4 sampai kelas X.12.
- Melakukan perhitungan rata-rata nilai ulangan untuk setiap kelas.
- Menghitung standar deviasi atau simpangan baku dari setiap kelas, diperoleh data seperti pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Rata-rata nilai dan Standar Deviasi

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi
1	X.4	36	79,83	8,40
2	X.5	36	77,42	9,38
3	X.6	36	74,5	9,73
4	X.7	36	76,08	10,45
5	X.8	36	72,97	12,81
6	X.9	36	75,75	11,83

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi
7	X.11	36	73,33	11,23

- d. Dua kelas dipilih yang memiliki nilai rata-rata yang hampir serupa.
- e. Setelah melakukan perhitungan, kelas yang terpilih adalah kelas X.8 dan X.11
- f. Menghitung uji homogen untuk sampel yang terpilih yaitu kelas X.8 dan X.11.
- g. Setelah melakukan pengolahan data uji homogenitas dihasilkan F_{hitung} sebesar 1,39 dan F_{tabel} sebesar 1,75 sehingga $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka sampel penelitian dikatakan homogen.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Tes

Tes yang digunakan melibatkan lima soal uraian yang dirancang untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah. *Posttest* yang diberikan setelah menerapkan model ADI dengan berbantuan *wizer.me* pada kelas eksperimen, dan model DI pada kelas kontrol. Tujuan dari tes ini adalah untuk mengevaluasi keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

3.5.2 Non Tes

Data non tes diperoleh melalui penggunaan lembar observasi saat pelaksanaan model ADI. Lembar observasi ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas penerapan model ADI dalam pembelajaran mata pelajaran Fisika. Data dikumpulkan setelah proses pembelajaran selesai dengan meminta pengamat untuk mengisi lembar observasi tersebut.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Tes Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data adalah tes keterampilan argumentasi. Tes ini berupa soal *posttest* yang sesuai dengan indikator keterampilan argumentasi ilmiah. Indikator argumentasi ilmiah menurut Toulmin. *Claim* merupakan membuat klaim terkait permasalahan yang berkaitan dengan materi, *data* yaitu menganalisis bukti berdasarkan sumber teori

untuk mendukung klaim terkait permasalahan, *warrant* menjelaskan alasan yang menghubungkan bukti dengan klaim terkait permasalahan, *Backing* memberikan dukungan tambahan yang memperkuat warrant biasanya dapat berupa bukti tambahan atau informasi yang mendukung bahwa warrant tersebut valid, dan *rebuttal* memberikan pengakuan atas potensi kontra-argumen dan penjelasan mengapa argumen tersebut tidak valid atau tidak cukup kuat untuk membantah klaim.

Tes dilakukan untuk memperoleh data mengenai keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik sebelum dan sesudah penerapan model ADI dengan bantuan *wizer.me* di kelas eksperimen dan model DI di kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes uraian argumentasi ilmiah sebanyak 5 butir soal yang diberikan kepada peserta didik dengan lima indikator. Instrumen tes ini dapat dilihat pada lampiran 6.

Adapun kisi-kisi instrumen tes yang dapat dilihat pada Tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Tes

Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah		Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
Claim (Pernyataan)	Backing (Dukungan)	Menganalisis hubungan antara kecepatan mobil dengan energi kinetik dan dampaknya terhadap kerusakan.	1*	1
		Menganalisis perbedaan energi potensial benda di dua posisi ketinggian berbeda.	2*	1
		Menganalisis efisiensi penggunaan energi dalam proses pemanasan	3*	1
		Membandingkan energi listrik yang digunakan dengan energi yang diserap oleh air	4*	1
		Menghitung energi kimia yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar	5*	1

Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah					Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
berdasarkan kalor pembakaran.							
Total							5

Keterangan : *Soal valid dan digunakan

Berikut merupakan kriteria dalam pemberian skor dari setiap indikator untuk setiap soal argumentasi ilmiah yang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Kriteria Dalam Pemberian Skor Dari Setiap Indikator

Indikator	Kriteria	Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4
<i>Claim</i> (Pernyataan)	Menyampaikan klaim.	Tidak memberikan klaim.	Salah memberikan klaim dan tdk disertai penjelasan .	Salah memberikan klaim dan penjelasan benar	Memberikan klaim yang relevan, jelas, dan kuat.	Memberikan klaim yang relevan, jelas, dan kuat.
<i>Data</i> (Bukti)	Menyediakan bukti atau data yang mendukung.	Tidak memberikan data pendukung.	Salah memberikan data pendukung atau salah dalam perhitungan.	Salah memberikan data pendukung atau benar dalam cara perhitungan.	Memberikan data yang relevan tetapi kurang mendukung klaim sepenuhnya.	Memberikan data yang relevan, kuat, dan mendukung klaim secara jelas.
<i>Warrant</i> (Alasan)	Memberikan alasan yang menghubungkan data dan klaim	Tidak memberikan alasan untuk menghubungkan data dan klaim.	Salah memberikan alasan untuk menghubungkan data dan klaim.	Memberikan alasan, tetapi alur berpikir masih sering menyimpang	Memberikan alasan logis namun kurang lengkap dan penyelaan atau	Memberikan alasan yang jelas, logis, dan kuat menghubungkan data dan klaim.

Indikator	Kriteria	Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4
				atau lemah.	kedala man argumen.	
<i>Backing</i> (Dukungan)	Menyediakan dukungan tambahan (referensi, contoh, dsb.)	Tidak memberikan dukungan tambahan.	Salah memberikan dukungan tambahan.	Memberikan dukungan, tetapi kurang relevan atau lemah.	Memberikan dukungan yang cukup tetapi belum memperkuat alasan secara maksimal.	Memberikan dukungan yang kuat dan memperkuat alasan dengan jelas.
<i>Rebuttal</i> (Sanggahan)	Memberikan sanggahan atau kontra argumen	Tidak memberikan sanggahan (bantahan).	Salah memberikan sanggahan (bantahan).	Memberikan sanggahan tetapi tidak relevan.	Memberikan sanggahan yang cukup baik namun kurang kuat.	Memberikan sanggahan yang kuat dan logis terhadap argumentasi lawan.

(Prastyo & Hartono, 2020)

Data hasil pengamatan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik dianalisis menggunakan rumus yang diadaptasi dari (Prastyo & Hartono, 2020) untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah dengan mempertimbangkan respons argumentasi yang diberikan peserta didik dan total indikator keterampilan argumentasi ilmiah yang digunakan berikut.

$$P_x = \frac{R_x}{nS_x} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan:

- P_x = Persentase aspek x
 R_x = Total skor aspek x seluruh responden
 n = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes
 S_x = Skor maksimal aspek x

Berikut ini merupakan persentase argumentasi ilmiah menurut (Prastyo & Hartono, 2020) dapat diinterpretasikan sesuai Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Interpretasi Persentase Argumentasi Ilmiah

Percentase (%)	Keterangan
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Sedang
21 – 40	Rendah
1 – 20	Sangat Rendah

3.6.2 Lembar Observasi Model Pembelajaran

Data non-tes didapatkan dengan menggunakan lembar observasi selama implementasi model ADI. Lembar observasi ini dimaksudkan untuk menilai sejauh mana model pembelajaran ADI diterapkan secara efektif dalam pembelajaran Fisika. Lembar observasi disusun dalam format *checklist* pada kolom observasi penelitian, dengan pilihan jawaban “ya” dan “tidak” sesuai dengan komponen penilaian yang diamati, untuk memastikan bahwa pelaksanaan penelitian sesuai dengan model pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen. Tiga orang pengamat bertugas memancarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti terkait pelaksanaan pembelajaran. Aspek yang dinilai dalam lembar observasi meliputi tahap pendahuluan, inti, dan penutup dari kegiatan pembelajaran.

Berikut kisi-kisi instrumen lembar observasi model pembelajaran ADI berbantuan *Wizer.me* disajikan dalam Tabel 3.7 yang secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 3. 7 Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi Model Pembelajaran ADI berbantuan *Wizer.me*

No	Sintaks Model	Indikator Penilaian
1	Identifikasi Masalah	Guru memberikan suatu permasalahan yang akan diidentifikasi oleh peserta didik.
2	Proses pengumpulan Data	Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk mengumpulkan data pengamatan atau mencari sumber yang relevan dari berbagai

No	Sintaks Model	Indikator Penilaian
		macam media seperti internet maupun dalam kehidupan sehari-hari lalu menginstruksikan peserta didik untuk mengisi tabel pengamatan.
3	Membuat argumen tentatif	Guru memantau peserta didik membuat argumen berpikir kritis dengan pola pikir masing-masing secara cermat dan memiliki nilai argumentasi ilmiah dalam pemahamannya.
4	Sesi argumen interaktif	Guru membantu peserta didik mencari informasi tambahan untuk memperkaya dan memperbaiki argumen mereka. Pada tahap ini, peran guru adalah sebagai moderator.
5	Membuat laporan	Guru mengumpulkan laporan penelitian dari setiap kelompok yang mencakup hanya tujuan penelitian, teknik yang digunakan, dan hasil yang diperoleh.
6	Melakukan tinjauan sejawat	Guru mengarahkan peserta didik untuk memberikan umpan balik tentang aspek-aspek yang perlu diperbaiki dan Proses <i>review</i> laporan dilakukan secara bertukar tiap kelompok.
7	Proses revisi	Guru menjelaskan konsep-konsep yang relevan, memverifikasi kebenaran konsep tersebut, dan melengkapi pemahaman konsep yang digunakan dalam proses percobaan oleh peserta didik. Berdasarkan temuan dari penilaian sejawat, laporan tersebut kemudian direvisi.
8	Refleksi dan Diskusi	Guru membantu peserta didik dalam menyimpulkan hasil penyelidikan.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Validasi Ahli

Sebelum menguji instrumen tes pada peserta didik, dilakukan penilaian validasi oleh ahli. Validasi dalam penelitian merupakan proses untuk memastikan bahwa instrumen yang dikembangkan telah ditelaah dan dinilai oleh ahli yang kompeten di bidangnya. Tujuan dari validasi ahli ini adalah untuk memperoleh masukan dan saran dari para profesional guna menyempurnakan instrumen penelitian, serta meningkatkan validitas, presisi, dan kebisingannya. Dalam penelitian ini, validasi isi digunakan untuk menjamin bahwa instrumen yang

disusun sesuai dengan tujuan penelitian dan mencakup seluruh materi yang akan dikaji. Setiap satu buah instrumen memuat 4 aspek penilaian terhadap butir soal. Setiap satu buah instrumen memuat 4 aspek penilaian terhadap butir soal yakni relevansi soal dengan indikator soal, relevansi soal dengan aspek keterampilan proses sains yang dilatihkan, relevansi soal dengan jawaban, dan penyajian soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Kemudian validator memberikan angka pada kolom nomor butir soal yang disediakan dengan ketentuan berikut.

- Skor 1 = Tidak relevan
- Skor 2 = Kurang relevan
- Skor 3 = Cukup relevan
- Skor 4 = Relevan
- Skor 5 = Sangat relevan

Skor yang diberikan oleh validator pada kolom nomor butir soal menunjukkan nilai yang diperoleh untuk masing-masing soal. Secara rinci, hasil validasi instrumen tes keterampilan argumentasi ilmiah dapat dilihat pada Lampiran 8. Selanjutnya analisis instrumen penelitian dengan hasil validasi oleh para ahli dengan menggunakan metode Aiken's V. Aiken (1985) menguatkan dengan menggunakan persamaan rumus untuk menghitung koefisien validasi isi berdasarkan penilaian sejumlah n ahli terhadap sejauh mana suatu item mencerminkan pengukuran konstruk. Rumus Aiken's digunakan untuk menetapkan rumus validasi, yaitu:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (3.2)$$

Keterangan:

- $S = r - l_0$
- l_0 = Nilai validasi penilaian yang paling rendah
- c = Nilai validasi penilaian yang paling tinggi
- r = Nilai yang diberikan oleh pemberi validasi
- n = Total dari validator

Interpretasi Koefisien Validitas menurut Mamonto et al., (2021) terdapat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Interpretasi Koefisien Validitas

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

Tabel 3.9 menyajikan data hasil validasi ahli terhadap instrumen penelitian, sedangkan perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 3. 9 Hasil Validitas Ahli

Butir Soal Nomor	V	Keterangan
1	0,804	Valid
2	0,804	Valid
3	0,804	Valid
4	0,804	Valid
5	0,804	Valid

3.7.2 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilaksanakan pada 09 April 2025 dengan responden peserta didik sebanyak 38 orang dari kelas XI-4 SMA Negeri 5 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025. Uji coba instrumen dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan peserta didik dalam keterampilan argumentasi ilmiah. Sebelum soal diberikan kepada kelompok eksperimen dan kontrol, dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas. Langkah ini diambil agar instrumen penelitian dianggap valid dan layak untuk digunakan.

a. Uji Validitas

Pengujian perangkat dilaksanakan untuk mengevaluasi kecukupan instrumen penelitian yang akan digunakan. Pengujian ini melibatkan teknik analisis seperti pengujian validitas dan reliabilitas. Validitas menunjukkan ketepatan alat pengukuran yang digunakan, yang berarti alat tersebut dapat dengan tepat mengukur konsep yang dimaksud. (Sugiyono, 2022). Rumus untuk melakukan Uji validitas instrumen penelitian dapat dicari menggunakan korelasi *Product Moment* yaitu sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2]. [N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

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

N = Total responden

X = Skor tiap soal

Y = Skor total

Penentuan kevalidan dari item soal ditentukan dengan membandingkan nilai r_{hitung} dengan nilai pada taraf signifikan r_{tabel} dengan kriteria:

- 1) Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka instrumen penelitian ini dapat dikatakan valid
- 2) Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen penelitian ini dikatakan tidak valid.

Hasil uji validitas butir soal perolehan dari uji coba instrumen disajikan pada Tabel 3.10 dengan perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 9 dan Lampiran 31 untuk menentukan r_{tabel} .

Tabel 3. 10 Hasil Uji Validitas Butir Soal

Butir Soal Nomor	r_i	r_{tabel}	Interpretasi
1	0,453	0,320	Valid
2	0,567	0,320	Valid
3	0,822	0,320	Valid
4	0,496	0,320	Valid
5	0,482	0,320	Valid

Berdasarkan Tabel 3.10, hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir soal memiliki nilai r_{tabel} (0,320), sehingga dapat disimpulkan bahwa semua butir tersebut valid. Oleh karena itu, butir soal dinyatakan layak digunakan sebagai instrumen penelitian dalam mengukur variabel yang dimaksud.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah uji instrumen dengan mengetahui konsistensi instrumen yang akan digunakan. Menurut Sugiyono (2022), sebuah instrumen dikatakan reliabel jika ketika digunakan berulang kali untuk mengukur objek yang sama, menghasilkan data yang konsisten. Penelitian dianggap reliabel jika data yang diperoleh pada waktu berbeda menunjukkan kesamaan. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, sebagaimana dinyatakan oleh Arikunto (2013), sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (3.4)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas

k = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\Sigma \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir soal

σ_t^2 = Varians total

Menurut Malik & Chusni, (2018) Klasifikasi koefisien reliabilitas terdapat pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Interpretasi Koefisien Korelasi reliabilitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,000 < r_{11} \leq 0,200$	Sangat Rendah
$0,200 < r_{11} \leq 0,400$	Rendah
$0,400 < r_{11} \leq 0,600$	Cukup
$0,600 < r_{11} \leq 0,800$	Tinggi
$0,800 < r_{11} \leq 1,000$	Sangat Tinggi

Reliabilitas butir soal yang diperoleh dari uji coba instrumen disajikan pada Tabel 3.12 dengan hasil perhitungan secara lengkap dalam Lampiran 10.

Tabel 3. 12 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal

Koefisien Reliabilitas	Simpulan	Interpretasi
0,614	Reliabel	Tinggi

3.7.3 Analisis Keterlaksanaan Model *Argument Driven Inquiry* (ADI)

Pelaksanaan model ADI dievaluasi menggunakan lembar observasi dengan skala Guttman. Skala ini adalah metode penilaian untuk mengukur kesesuaian hasil penelitian dengan memberikan dua pilihan jawaban, “ya” atau “tidak”. Jawaban “ya” diberi skor 1, sedangkan “tidak” diberi skor 0 (Sugiyono, 2022). Skala Guttman biasanya digunakan untuk instrumen non-tes dalam penelitian.

Persentase skor akhir dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{total skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (3.5)$$

Presentasi skor yang diperoleh diinterpretasikan sesuai Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran ADI

Rentang	Interpretasi
$0 < P \leq 20$	Sangat Tidak Baik
$20 < P \leq 40$	Tidak Baik
$40 < P \leq 60$	Cukup
$60 < P \leq 80$	Baik
$80 < P \leq 100$	Sangat Baik

3.7.4 Uji prasyarat

a. Kemungkinan Distribusi Data

Terdapat beberapa kemungkinan data terdistribusi seperti dalam Tabel 3.14 berikut.

Tabel 3. 14 Kemungkinan Distribusi Data

No	Data	Data	Uji	Referensi
1	Normal	Homogen	Uji t	(Sugiyono, 2022)
2	Normal	Tidak Homogen	Uji t aksen	
3	Tidak Normal	Homogen	<i>Wilcoxon Signed-Rank</i>	(Sudjana, 2005)
4	Tidak Normal	Tidak Homogen		

b. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengecek apakah data penelitian terdistribusi secara normal, biasanya dilakukan sebelum pengujian hipotesis, dengan metode *Chi-Kuadrat* seperti rumus berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_E)^2}{f_E} \quad (3.6)$$

Keterangan:

X^2 = Nilai Koefisien *Chi-Kuadrat*

f_0 = Nilai Frekuensi observasi

f_E = Nilai Frekuensi ekspektasi

Jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ maka data terdistribusi normal

Jika $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$ maka data tidak berdistribusi normal

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan apakah dua kelompok atau lebih memiliki karakteristik yang seragam atau tidak, dengan kata lain, apakah kelompok-kelompok tersebut homogen. Berikut rumus uji homogenitas:

$$F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (3.7)$$

Keterangan:

S_b^2 = Varians besar

S_k^2 = Varians kecil

Pada uji homogenitas dapat dituliskan hipotesis sebagai berikut:

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

$$H_1: S_b^2 \neq S_k^2$$

Selanjutnya, nilai F yang tertera dalam tabel dibandingkan dengan hasil perhitungan nilai F yang memiliki derajat kebebasan pembilang dan derajat kebebasan penyebut, yaitu dk_1 dan dk_2 . Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka variansnya akan dianggap sama atau homogen.

3.7.5 Uji Hipotesis

Menurut Sudjana (2005), uji hipotesis merupakan proses untuk menarik kesimpulan mengenai penerimaan atau penolakan hipotesis. Untuk menguji perbedaan keterampilan argumentasi ilmiah antara kelas eksperimen yang menggunakan model ADI berbantuan *wizer.me* dan kelas kontrol yang menggunakan model DI, dilakukan uji hipotesis statistik. Jika data keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik berdistribusi normal, digunakan uji t untuk membandingkan rata-rata kedua kelas.

Uji t merupakan metode statistik yang digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan signifikan antara dua kelompok sampel, baik independen maupun berpasangan, dengan syarat data berjenis interval atau rasio dan memenuhi asumsi normalitas (Sugiyono, 2022).

Persamaan berikut digunakan untuk menghitung t_{hitung} dalam uji t .

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.8)$$

Setelah itu, dapat mencari SDG dengan persamaan berikut:

$$SDG \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (3.9)$$

Keterangan:

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

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

n_1 = Total data kelas eksperimen

n_2 = Total data kelas kontrol

V_1 = Nilai Varians kelas eksperimen

V_2 = Nilai Varians kelas control

Dengan Kategori:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga H_a ditolak.

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga H_a ditolak.

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Dalam penelitian ini melakukan langkah-langkah sebagai berikut.

3.8.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan, peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Pertama pada hari Senin, 09 September 2024 melakukan studi pendahuluan di sekolah untuk mencari permasalahan di sekolah tersebut dengan mewawancara guru mata pelajaran Fisika dan observasi kelas.
- b. Mengolah hasil studi pendahuluan.
- c. Setelah itu melakukan studi literatur dari beberapa sumber yang relevan terkait dengan variabel bebas model pembelajaran ADI berbantuan *Wizer.me* dan variabel terikat keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.
- d. Membaca kurikulum yang berlaku agar silabus dan Modul Ajar dapat menyesuaikan ketentuan yang berlaku.
- e. Menentukan kelas yang akan menjadi sampel penelitian.
- f. Membuat instrumen keterampilan argumentasi ilmiah.
- g. Melaksanakan uji validitas dan reliabilitas terhadap instrumen.
- h. Membuat jadwal kegiatan belajar.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menerapkan pembelajaran di kelas eksperimen dengan perlakuan menggunakan model ADI berbantuan *Wizer.me*.

- b. Menerapkan pembelajaran di kelas kontrol dengan perlakuan menggunakan model DI.
 - c. Melaksanakan *posttest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.8.3 Tahap Akhir

Pada tahap akhir pelaksanaan, peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengolah data yang diperoleh saat penelitian.
 - b. Setelah itu, hipotesis diuji dengan membandingkan hasil analisis data tes keterampilan argumentasi ilmiah antara sebelum dan setelah penerapan perlakuan. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi bagaimana pengaruh model ADI berbantuan *Wizer.me* terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.
 - c. Dan yang terakhir kesimpulan dibuat dengan hasil olah data yang sudah dilakukan.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan oleh peneliti sekitar kurang lebih dari 8 bulan dari bulan September 2024 hingga Juni 2025 seperti pada Tabel 3.15 berikut.

Tabel 3. 15 Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu Penelitian										
	2024				2025						
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli
Validator memvalidasi instrumen											
Uji Coba Instrumen											
Melakukan Penelitian											
Pengolahan data hasil penelitian											
Penyusunan laporan											
Seminar hasil											
Mengerjakan Revisi											
Sidang Skripsi											

3.9.2 Tempat Penelitian

Peneliti akan melaksanakan penelitian di SMA Negeri 5 Tasikmalaya yang berlokasi di Jl. Tentara Pelajar No.58, Nagarawangi, Kec. Cihideung, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46113. Dibawah ini merupakan dokumentasi gambar peta dan foto depan dari lokasi SMA Negeri 5 Tasikmalaya yang merupakan tempat penelitian.



Gambar 3. 1 SMA Negeri 5 Tasikmalaya.