

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian dapat didefinisikan sebagai pendekatan ilmiah yang sistematis dalam pengumpulan data guna mencapai tujuan dan penggunaan tertentu. Empat konsep utama yang perlu dipertimbangkan dalam konteks ini adalah: pendekatan ilmiah, data, tujuan, dan penggunaan tertentu (Sugiyono, 2019).

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu atau *quasi-experimental design*. Desain ini berkembang dari desain eksperimental sejati, yang seringkali sulit untuk diterapkan. Istilah “quasi” digunakan karena dalam jenis penelitian ini, banyak variabel tidak dapat sepenuhnya dikendalikan, pemilihan metode ini relevan karena dilaksanakan di lingkup sekolah, dalam melakukan penelitian eksperimen di sekolah, peneliti tidak dapat mengontrol seluruh variabel misalnya pengaruh dari kondisi kesehatan siswa, kondisi psikologis siswa, kondisi lingkungan rumah siswa (Payadnya & Jayantika, 2018). Sejalan dengan pernyataan Sugiyono (2019) meskipun desain ini mencakup kelompok kontrol, kelompok tersebut tidak sepenuhnya efektif dalam mengelola variabel eksternal yang memengaruhi jalannya eksperimen.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang ditentukan oleh peneliti untuk diteliti guna memperoleh informasi tentangnya, dan kemudian menarik kesimpulan (Sugiyono, 2019). Sedangkan dalam penelitian eksperimen, Variabel merupakan setiap aspek yang terkait dengan kondisi, keadaan, faktor, intervensi, atau aktivitas yang diperkirakan mampu memengaruhi *outcome* eksperimen (Payadnya & Jayantika, 2018). Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel yakni variabel bebas dan variabel terikat.

3.2.1 Variabel Terikat.

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel ini merupakan sifat atau karakteristik yang diukur setelah perlakuan diberikan (Payadnya & Jayantika, 2018). Pada penelitian ini variabel terikat yang diteliti adalah keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

3.2.2 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang memengaruhi variabel terikat dan dapat diubah, dimanipulasi, atau diganti. Dalam penelitian eksperimen, variabel bebas berperan sebagai perlakuan (*treatment*) yang diberikan kepada kelompok kontrol (Payadnya & Jayantika, 2018). Adapun pada penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah mode *Debate Based on Inquiry Learning* (DBOIL).

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *the matching-only posttest-only control group design*. Bentuk desain ini dirancang dengan cara teknik pengambilan sampel yang memiliki karakteristik sama antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk membuktikan apakah ada pengaruh antar variabel. Oleh karena itu, cukup dilakukan pengukuran hanya pada *posttest* untuk mengetahui pengaruh tersebut tanpa memerlukan *pretest*. Adapun perlakuan yang diberikan yaitu pada kelas eksperimen berupa model DBOIL, sedangkan pada kelas kontrol tidak diberikan perlakuan sehingga menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Desain penelitian yang digunakan disajikan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

M_1	X	O_1
M_2	-	O_2

(Fraenkel et al., 2012)

Keterangan

- M_1 = Kelas eksperimen
- M_2 = Kelas kontrol
- X = Kelas eksperimen diberikan perlakuan yaitu berupa penggunaan model DBOIL
- O_1 = Hasil *Posttest* kelas eksperimen
- O_2 = Hasil *Posttest* kelas kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah area generalisasi yang mencakup objek atau subjek dengan jumlah dan karakteristik khusus yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari, kemudian menjadi dasar pengambilan kesimpulan (Sugiyono, 2019). Berdasarkan

penjelasan tersebut populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya yang mengambil mata pelajaran fisika yang berjumlah 180 orang. Berikut rincian populasi penelitian siswa kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026 disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jumlah Siswa yang Mengambil Fisika Kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya

No	Kelas	Jumlah Siswa
1.	XI-A1	36
2.	XI-A2	36
3.	XI-A3	36
4.	XI-A4	36
5.	XI-A5	36
Jumlah		180

3.4.2 Sampel

Dalam penelitian kuantitatif, sampel merupakan sebagian dari keseluruhan jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang diteliti. Adapun Teknik penentuan sampel dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik *purposive sampling*. *Sampling purposive* merupakan teknik sampling yang termasuk dalam *nonprobability sampling* dimana dalam metode pemilihan sampel ini berdasarkan pada pertimbangan khusus atau kriteria tertentu (Sugiyono, 2019). Pertimbangan yang digunakan dalam menentukan sampel untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kelas XI yang mengambil mata pelajaran fisika ; dan
- b. Memiliki kuantitas, tingkat keterampilan, dan keseragaman yang cukup sebanding antara dua kelompok dalam penelitian, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Adapun tahapan yang digunakan dalam memilih sampel penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan nilai ulangan harian fisika siswa kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya.
- b. Menghitung rata-rata nilai ulangan harian dari masing-masing kelas.
- c. Melakukan perhitungan standar deviasi atau simpangan baku dari masing-masing kelas. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Nilai Ulangan Harian Siswa SMA Negeri 2 Tasikmalaya

No	Kelas	Jumlah Siswa	Rata-Rata Nilai	Standar Deviasi
1.	XI-A1	36	59,97	12,81
2.	XI-A2	36	61,36	9,43
3.	XI-A3	36	62,67	12,92
4.	XI-A4	36	60,97	12,81
5.	XI-A5	36	62,31	9,65

- d. Melakukan Uji homogenitas populasi menggunakan (Levene's Test) Dengan SPSS Hasil uji homogenitas populasi dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Hasil Uji Homogenitas Populasi Penelitian

Analisis Data <i>Posttest</i>	Nilai Signifikansi (<i>sig.</i>)	Kesimpulan Analisis
Uji Homogenitas (<i>Based on Mean</i>)	0,012 < 0,05	varians tidak homogen

- e. Menentukan 2 kelas yang memiliki jumlah siswa sama serta memiliki nilai rata-rata dan standar deviasi yang paling dekat yaitu kelas XI-A1 dan kelas XI-A4
- f. Menghitung uji homogenitas untuk sampel penelitian yang telah ditentukan.

Tabel 3.5 Uji Homogenitas Sampel Penelitian

Data	α	F_{hitung}	F_{tabel}	Keputusan
Nila Ulangan Harian Fisika	0,01	1	2,231	Kedua sampel dinyatakan homogen

- g. Hasil perhitungan uji homogenitas sampel menunjukkan bahwa kedua kelas tersebut homogen. Hasil perhitungan uji homogen sampel dapat dilihat pada lampiran 5.
- h. Melakukan pengambilan undian secara random menggunakan spin untuk menetapkan kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasilnya adalah kelas XI-A1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-A4 sebagai kelas kontrol.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 teknik yaitu teknik tes dan non tes berupa observasi.

3.5.1 Tes

Pada penelitian ini tes yang digunakan adalah tes argumentasi ilmiah siswa berupa soal uraian. Soal dirancang untuk memenuhi 5 indikator keterampilan argumentasi ilmiah yaitu *claim* (klaim), *ground* (data), *warrant* (pembenaran), *backing* (dukungan) dan *rebuttal* (sanggahan) adapun pelaksanaan tes berupa *posttest*. Tes ini bertujuan mengukur sejauh mana siswa memahami materi selama pembelajaran serta, memperoleh data kuantitatif agar peneliti dapat mengetahui pengaruh penerapan model DBOIL terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

3.5.2 Non-tes

Pengumpulan data non-tes dilakukan dengan teknik observasi. Observasi adalah teknik pengumpulan data yang berdasarkan pada pengamatan, ketelitian, dan ingatan dari observer. Setelah proses pembelajaran selesai, lembar observasi dibagikan kepada 2 orang observer dengan tujuan untuk mengevaluasi pelaksanaan tahapan model DBOIL di kelas eksperimen. Lembar observasi ini bertujuan untuk menilai sejauh mana model DBOIL diterapkan dengan baik selama proses pembelajaran.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang dipakai untuk mengukur data dari variabel penelitian (Sugiyono, 2019). dalam penelitian ini menggunakan 2 bentuk instrumen, yaitu instrumen tes dan instrumen non tes

3.6.1 Instrumen Tes

Pada penelitian ini, tes yang digunakan adalah tes yang dirancang untuk mencapai indikator keterampilan argumentasi ilmiah berupa soal uraian yang berpedoman pada indikator keterampilan argumentasi *Toulmin's Argument Pattern* (TAP). Adapun pelaksanaan tes ini dilakukan setelah perlakuan (*posttest*) indikator yang digunakan untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah siswa mencakup lima aspek utama yaitu yaitu *claim* (klaim), *ground* (data), *warrant* (pembenaran), *backing* (dukungan) dan *rebuttal* (sanggahan). Adapun kisi-kisi instrumen tes dan pengkategorian setiap aspek keterampilan disajikan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Tes Uraian Keterampilan Argumentasi Ilmiah siswa

Materi	Indikator Soal	Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah	Aspek Keterampilan argumentasi ilmiah	No. Soal
Tekanan Hidrostatik	Peserta didik mampu memahami dan menganalisa terkait permasalahan tekanan hidrostatik.	memberikan klaim (<i>claim</i>) tentang permasalahan yang berkaitan dengan tekanan hidrostatik	<i>Claim</i> (klaim)	1,2*
		Memberikan data/fakta untuk mendukung klaim tentang permasalahan yang mampu mendukung klaim (<i>claim</i>)	<i>Grounds</i> (data)	
		Menjelaskan hubungan antara data dengan klaim (pembenaran)	<i>Warrant</i> (pembenaran)	
		Memberikan dukungan/informasi tambahan yang melandasi pembenaran untuk mendukung klaim berdasarkan teori atau referensi yang jelas.	<i>Backing</i> (dukungan)	
		Memberikan jawaban terkait sanggahan/pengakuan kemungkinan adanya pengecualian dari klaim.	<i>Rebuttal</i> (sanggahan)	
Hukum pascal	Peserta didik mampu memahami dan menganalisa terkait	memberikan klaim (<i>claim</i>) tentang permasalahan yang berkaitan dengan hukum pascal	<i>Claim</i> (klaim)	

Materi	Indikator Soal	Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah	Aspek Keterampilan argumentasi ilmiah	No. Soal
	permasalahan hukum pascal	Memberikan data/fakta untuk mendukung klaim tentang permasalahan yang mampu mendukung klaim (<i>claim</i>)	<i>Grounds</i> (data)	3,4
		Menjelaskan hubungan antara data dengan klaim (pembenaran)	<i>Warrant</i> (pembenaran)	
		Memberikan dukungan/informaasi tambahan yang melandasi pembenaran untuk mendukung klaim berdasarkan teori atau referensi yang jelas.	<i>Backing</i> (dukungan)	
		Memberikan jawaban terkait sanggahan/pengakuan kemungkinan adanya pengecualian dari klaim.	<i>Rebuttal</i> (sanggahan)	
Hukum Archimede s	Peserta didik mampu mengidentifikasi terkait permasalahan hukum archimedes	memberikan klaim (<i>claim</i>) tentang permasalahan yang berkaitan dengan hukum archimedes	<i>Claim</i> (klaim)	
		Memberikan data/fakta untuk mendukung klaim tentang permasalahan yang mampu mendukung klaim (<i>claim</i>)	<i>Grounds</i> (data)	
		Menjelaskan hubungan antara data dengan klaim (pembenaran)	<i>Warrant</i> (pembenaran)	

Materi	Indikator Soal	Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah	Aspek Keterampilan argumentasi ilmiah	No. Soal
		Memberikan dukungan/informaasi tambahan yang melandasi pembenaran untuk mendukung klaim berdasarkan teori atau referensi yang jelas.	<i>Backing</i> (dukungan)	5,6
		Memberikan jawaban terkait sanggahan/pengakuan kemungkinan adanya pengecualian dari klaim.	<i>Rebuttal</i> (sanggahan)	
Viskositas	Peserta didik mampu mengidentifikasi terkait permasalahan viskositas	memberikan klaim (<i>claim</i>) tentang permasalahan yang berkaitan dengan viskositas	<i>Claim</i> (klaim)	7,8*
		Memberikan data/fakta untuk mendukung klaim tentang permasalahan yang mampu mendukung klaim (<i>claim</i>)	<i>Grounds</i> (data)	
		Menjelaskan hubungan antara data dengan klaim (pembenaran)	<i>Warrant</i> (pembenaran)	
		Memberikan dukungan/informaasi tambahan yang melandasi pembenaran untuk mendukung klaim berdasarkan teori atau referensi yang jelas.	<i>Backing</i> (dukungan)	
		Memberikan jawaban terkait sanggahan/pengakuan kemungkinan adanya	<i>Rebuttal</i> (sanggahan)	

Materi	Indikator Soal	Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah	Aspek Keterampilan argumentasi ilmiah	No. Soal
		pengecualian dari klaim.		

*)Soal tidak digunakan/soal tidak valid

Untuk mengukur setiap indikator keterampilan argumentasi ilmiah siswa dianalisis menggunakan rumus yang diadopsi dari Auliya (2024), menggunakan rumus berikut.

$$p_x = \frac{R_x}{nS_x} \times 100\%$$

Keterangan :

- p_x = Persentase aspek x
 R_x = Total skor aspek x seluruh responden
 n = Jumlah siswa yang mengikuti tes
 S_x = Skor maksimal aspek x

Setiap indikator keterampilan argumentasi ilmiah siswa dikonversi pada pedoman kriteria yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Konversi Kriteria Keterampilan Argumentasi Ilmiah

No	Interval skor/Nilai (%)	Kategori
1.	$0 < p_x \leq 20$	Sangat Rendah
2.	$20 < p_x \leq 40$	Rendah
3.	$40 < p_x \leq 60$	Sedang
4.	$60 < p_x \leq 80$	Tinggi
5.	$80 < p_x \leq 100$	Sangat Tinggi

3.6.1.1 Validasi Ahli

Instrumen penelitian yang telah disusun oleh peneliti, sebelumnya perlu divalidasi oleh para ahli guna memastikan kelayakannya sebelum diuji coba pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sejalan dengan ungkapan Payadnya & Jayantika (2018) validitas isi dari instrumen diperoleh melalui proses uji pakar, di mana instrumen tersebut dievaluasi oleh sejumlah ahli guna memperoleh masukan dan penilaian yang bertujuan menyempurnakan instrumen tersebut. Data hasil

penilaian oleh para ahli selanjutnya dianalisis menggunakan Aiken's V untuk menghitung *content validity coefficient*.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (15)$$

Keterangan:

- n = Jumlah validator
- r = Angka yang diberikan oleh validator
- l_0 = Angka penilaian validitas terendah
- c = Angka penilaian validitas tertinggi
- s = $r - l_0$

Untuk menganalisis nilai validitas isi yang didapatkan dari hasil perhitungan, digunakan kriteria pengklasifikasian validitas yang dirincikan pada Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8 Interpretasi Kriteria Validitas

Hasil Validasi	Kriteria Validasi
$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
$V < 0,6$	Tidak Valid

Uji Validasi ahli menggunakan ahli dari dua dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi untuk menganalisis soal keterampilan argumentasi ilmiah. Berikut merupakan hasil perhitungan data hasil validasi soal keterampilan argumentasi ilmiah tersaji pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Validasi Ahli

Butir Soal Nomor	V	Rata-rata Indeks	Kriteria Validasi
1	0,92	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
2	0,93	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
3	0,92	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
4	0,94	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
5	0,90	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
6	0,96	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
7	0,92	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
8	0,93	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid

3.6.1.2 Uji Coba Instrumen

a. Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana sebuah instrumen mampu mengukur dengan tepat konsep atau variabel yang memang hendak diukur dalam penelitian (Payadnya & Jayantika, 2018). Dalam penelitian ini, validitas instrumen diuji dengan menggunakan metode korelasi product moment, yang berfungsi untuk menilai hubungan antara dua variabel berbeda. Perhitungan validitas ini dilakukan dengan menggunakan rumus yang tercantum pada Persamaan 25 serta menggunakan SPSS versi 29.

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (25)$$

Keterangan:

- r_{XY} = Koefesien korelasi
- N = Jumlah responden
- X = Skor butir soal
- Y = Skor total

Kemudian hasil dari r_{hitung} dibandingkan dengan nilai kritis *product moment* r_{tabel} adapun kriteria yang digunakan dirincikan sebagai berikut.

- Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan valid
- Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan tidak valid

Uji coba instrumen soal keterampilan argumentasi ilmiah dilakukan di kelas XII A3 SMA Negeri 2 Tasikmalaya dengan hasil uji validitas dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Hasil Uji Validitas Soal

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1a	0,45	0,36	Valid
1b	0,49	0,36	Valid
1c	0,44	0,36	Valid
1d	0,46	0,36	Valid
1e	0,66	0,36	Valid
2a	0,26	0,36	Tidak Valid
2b	0,22	0,36	Tidak Valid
2c	0.31	0,36	Tidak Valid

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
2d	0,24	0,36	Tidak Valid
2e	0,31	0,36	Tidak Valid
3a	0,37	0,36	Valid
3b	0,43	0,36	Valid
3c	0,41	0,36	Valid
3d	0,51	0,36	Valid
3e	0,43	0,36	Valid
4a	0,50	0,36	Valid
4b	0,54	0,36	Valid
4c	0,53	0,36	Valid
4d	0,49	0,36	Valid
4e	0,46	0,36	Valid
5a	0,58	0,36	Valid
5b	0,51	0,36	Valid
5c	0,56	0,36	Valid
5d	0,54	0,36	Valid
5e	0,62	0,36	Valid
6a	0,51	0,36	Valid
6b	0,54	0,36	Valid
6c	0,62	0,36	Valid
6d	0,60	0,36	Valid
6e	0,66	0,36	Valid
7a	0,68	0,36	Valid
7b	0,60	0,36	Valid
7c	0,62	0,36	Valid
7d	0,70	0,36	Valid
7e	0,65	0,36	Valid
8a	0,24	0,36	Tidak Valid
8b	0,21	0,36	Tidak Valid
8c	0,17	0,36	Tidak Valid
8d	0,16	0,36	Tidak Valid
8e	0,11	0,36	Tidak Valid

b. Uji Reliabilitas

Instrumen dikatakan reliabel apabila mampu menghasilkan hasil pengukuran yang konsisten atau relatif sama saat digunakan kembali pada objek yang berbeda di waktu yang berlainan, sehingga menunjukkan kestabilan atau keandalan hasil tersebut (Payadnya & Jayantika, 2018). Menurut Arikunto (2021) persamaan *Alpha Cronbach* digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen yang

skornya tidak berbentuk biner seperti 1 dan 0, contohnya pada soal uraian dan angket. Rumus yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(\frac{1 - \sum s_i^2}{s_x^2} \right) \quad (17)$$

(Arikunto, 2021)

Keterangan:

- α = Koefisien reliabilitas
 k = Jumlah pertanyaan yang di uji
 $\sum s_i^2$ = Jumlah varians dari skor setiap item
 s_x^2 = Varians dari skor total

Pengujian reliabilitas dilakukan pada setiap item soal atau pertanyaan dengan memperhatikan nilai α (alpha). Pengujian reliabilitas juga dilakukan dengan bantuan SPSS versi 29. Nilai α yang didapatkan dapat diinterpretasikan berdasarkan indeks menurut Guidford yang disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Interpretasi Indeks Reliabilitas Penelitian

Rentang	Interpretasi
$0,00 < \alpha \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < \alpha \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < \alpha \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < \alpha \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < \alpha \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Hasil uji reliabilitas ditunjukkan oleh Tabel 3.12. dengan hasil perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 12 halaman 166.

Tabel 3.12 Hasil Uji Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Simpulan	Interpretasi
0,91	Reliabel	Sangat Tinggi

3.6.2 Instrumen non tes

Instrumen non tes dalam penelitian ini berupa lembar observasi, dalam proses pembelajaran, digunakan lembar observasi untuk menilai sejauh mana pembelajaran dengan model DBOIL terlaksana. Lembar tersebut menilai pelaksanaan kegiatan pada tahap pendahuluan, inti, dan penutupan. Setiap

pertemuan lembar observasi dibuat dan diisi oleh tiga pengamat dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom “YA” bila aktivitas guru dan siswa terlaksana, atau kolom “TIDAK” jika tidak sesuai dengan indikator yang diamati. Berikut instrumen keterlaksanaan model DBOIL ini disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kisi-Kisi Lembar Observasi Ketercapaian Model Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Observasi
Kegiatan Pendahuluan	Pembuka Pembelajaran	• Guru membuka pembelajaran dengan salam, dilanjutkan dengan berdoa dan mengecek kehadiran siswa • Guru menanyakan kesiapan siswa sebelum melaksanakan pembelajaran • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
Kegiatan Inti	<i>Problem Orientation</i>	• Guru memperkenalkan topik atau masalah tertentu yang akan dipelajari oleh siswa. • Guru mengarahkan peserta didik agar dapat mengenali dan memahami masalah
	<i>Making Claims</i>	• Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok sehingga memungkinkan siswa untuk aktif berpartisipasi dan membangun pengetahuan mereka sendiri. • Guru mengarahkan siswa dalam mengumpulkan informasi yang sesuai untuk menentukan klaim pada persoalan dan membimbing siswa selama proses pembuatan klaim
	<i>Collecting data or scientific evidence</i>	Guru membimbing untuk menyusun kegiatan simulasi berupa praktikum yang

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Observasi
		memungkinkan siswa untuk mengumpulkan bukti
	<i>Formulating Reasoning</i>	Guru memberikan bimbingan lanjutan dengan mengecek setiap kelompok dalam mengumpulkan data atau bukti
	<i>Structured Debate</i>	• Guru membimbing peserta didik untuk mempresentasikan hasil penyelidikan dan hasil diskusi mereka dengan menggunakan metode debat, • Guru menjelaskan tata cara dan aturan debat yang harus diikuti. Saat debat berlangsung, guru mengawasi proses diskusi agar berjalan secara adil dan tertib, serta memberikan bimbingan.
	<i>Evaluation and Reflection</i>	• Guru melakukan evaluasi memfasilitasi diskusi reflektif untuk menggali pemahaman siswa. • Guru memberikan materi tambahan untuk memperdalam pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran. • Guru menyampaikan kesimpulan dari keseluruhan materi yang telah disampaikan • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan salam penutup.

Hasil observasi pelaksanaan model DBOIL dalam penelitian ini dapat ditentukan dengan perhitungan menggunakan rumus yang tertera pada persamaan 18.

$$p = \frac{\text{Jumlah Data yang Diceklis}}{\text{Jumlah Data Maksimal}} \times 100\% \quad (18)$$

Hasil dari persentase nilai yang didapat selanjutnya dikonversi pada kriteria berikut.

Tabel 3.14 Konversi Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Peresentase (%)	Kriteria
$0 < p \leq 20$	Sangat Buruk
$20 < p \leq 40$	Buruk
$40 < p \leq 60$	Sedang
$60 < p \leq 80$	Baik
$80 < p \leq 100$	Sangat Baik

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah salah satu uji asumsi yang bertujuan menilai apakah distribusi data penelitian sesuai dengan kurva normal. Pengujian asumsi ini dilakukan sebelum melaksanakan uji hipotesis, dengan perhitungan menggunakan statistik Chi-square. Pada penelitian ini dilakukan analisis uji normalitas dengan uji Chi square dan menggunakan bantuan SPSS versi 29. Dalam analisis uji normalitas dengan uji Chi square perlu memperhatikan beberapa pertimbangan sebagai berikut (Sugiyono, 2019).

- Data tersusun berkelompok atau dikelompokkan dalam tabel distribusi frekuensi.
- Cocok untuk data yang banyaknya lebih dari 30 ($n > 30$).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_E)^2}{f_E} \quad (19)$$

Keterangan:

- χ^2 = Koefesien chi square
 f_0 = Frekuensi observasi

f_E = Frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian:

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

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang seragam atau tidak. Pada penelitian ini memakai metode Fisher yaitu uji homogenitas untuk dua varians, karena hanya melibatkan dua kelas.). Pengujian Homogenitas juga dilakukan dengan bantuan SPSS (*Levene,s Test*) versi 29 Berikut adalah rumus yang digunakan dalam uji homogenitas tersebut.

$$F = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (20)$$

(Sugiyono, 2019)

Keterangan:

S_b^2 = Varians Terbesar

S_k^2 = Varians Terkecil

Kriteria pengujian

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka kedua varians homogen
- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka kedua varians tidak homogen

3.7.2 Uji Hipotesis

Uji Hipotesis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada pengaruh model DBOIL terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada materi fluida statis di Kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2025/2026

H_a : Ada pengaruh model DBOIL terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada materi fluida statis di Kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2025/2026

Setelah pelaksanaan uji prasyarat selesai, langkah berikutnya adalah melakukan uji yang dipilih secara tepat berdasarkan kesesuaian data dengan asumsi distribusi yang berlaku. Proses ini penting untuk memastikan validitas analisis

statistik yang akan dilakukan. Berikut ini disajikan jenis uji hipotesis yang digunakan, sesuai dengan karakteristik dan kondisi data yang telah diperoleh.

a. Uji t

Jika data yang diperoleh menunjukkan distribusi yang normal dan memiliki varians yang homogen, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t untuk dua sampel bebas. Metode uji-t ini berfungsi untuk membandingkan rata-rata nilai parameter antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah masing-masing kelompok diberikan perlakuan tertentu. Analisis ini juga memperhitungkan variabel terikat yang relevan dalam penelitian, berikut pengujian hipotesisnya melalui persamaan berikut digunakan untuk melaksanakan uji-t melalui persamaan 21.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2}}} \quad (21)$$

Dengan nilai *SDG* adalah:

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (22)$$

Keterangan:

X_1	=	Nilai rata-rata skor kelas eksperimen
X_2	=	Nilai rata-rata skor kelas kontrol
n_1	=	Jumlah data kelompok eksperimen
n_2	=	Jumlah data kelompok kontrol
V_1	=	Varians data kelompok eksperimen
V_2	=	Varians data kelompok kontrol
<i>SDG</i>	=	Standar Deviasi Gabungan

Kriteria pengujian

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.
- Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

3.8 Langkah-langkah Penelitian

3.8.1 Tahap Perencanaan

Penelitian ini diawali dengan melakukan tahapan perencanaan sebagai berikut :

- a. Melakukan studi pendahuluan di sekolah untuk mengetahui permasalahan yang ada dengan melalui dua cara yaitu wawancara dan tes terkait keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran fisika.
- b. Melakukan telaah kurikulum pembelajaran yang ada di sekolah guna memahami silabus dan modul ajar, sehingga penerapan model dapat disesuaikan dengan tujuan yang hendak dicapai.
- c. Melakukan studi literatur mengenai variable penelitian yaitu model DBOIL serta keterampilan argumentasi ilmiah.
- d. Menentukan sampel penelitian yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- e. Menyusun perangkat pembelajaran.
- f. Membuat instrumen tes keterampilan argumentasi ilmiah.
- g. Menyusun jadwal kegiatan pembelajaran.

3.8.2 Tahap pelaksanaan

Penelitian dilanjutkan dalam tahap pelaksanaan melalui tahapan sebagai berikut :

- a. Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan melakukan penerapan model DBOIL dan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning*.
- b. Memberikan *posttest* kepada sampel penelitian untuk mengetahui keterampilan argumentasi ilmiah setelah diberikan perlakuan.

3.8.3 Tahap akhir

Penelitian ini diakhiri dengan melakukan tahapan akhir sebagai berikut :

- a. Mengolah serta menganalisis data yang didapat dari hasil *posttest* keterampilan argumentasi ilmiah siswa untuk mengetahui dan menentukan apakah terdapat pengaruh dari penerapan model DBOIL terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa.
- b. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari September 2025 sampai dengan bulan Juli 2026 dengan matriks kegiatan penelitian sesuai dengan Tabel 16.

Tabel 3.15 Matriks Waktu Penelitian

Kegiatan	Bulan										
	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	
Observasi Masalah											
Pengajuan Judul											
Pengambilan SK											
Penyusunan Proposal dan Instrumen Penelitian											
Revisi Proposal Penelitian											
Seminar Proposal											
Revisi Seminar Proposal											
Validasi Instrumen oleh Validator											
Uji Coba Instumen											
Pelaksanaan Penelitian											
Pengolahan Data Penelitian											
Penyusunan Skripsi dan Revisi											
Seminar Hasil											

Kegiatan	Bulan										
	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Revisi Seminar Hasil											
Sidang Skripsi											

3.9.2 Tempat penelitian

SMA Negeri 2 Tasikmalaya merupakan tempat dari penelitian ini tepatnya di Jalan Jl. R.E. Martadinata No.261, Kelurahan Panyingkiran, Kec. Indihiang, Kota. Tasikmalaya, Jawa Barat 46151. Pemilihan tempat ini berdasarkan hasil studi pendahuluan tes keterampilan argumentasi ilmiah menunjukkan masih rendahnya keterampilan argumentasi ilmiah siswa di SMA Negeri 2 Tasikmalaya Foto tempat penelitian dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian SMA Negeri 2 Tasikmalaya