

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi-experiment* dengan pendekatan kuantitatif. Desain ini dicirikan oleh adanya kelompok kontrol yang berfungsi sebagai pembanding, namun memiliki keterbatasan dalam mengendalikan seluruh variabel eksternal yang dapat memengaruhi jalannya eksperimen (Sugiyono, 2019). Keterbatasan ini relevan dengan konteks penelitian yang subjeknya adalah peserta didik, di mana sulit untuk menciptakan lingkungan belajar yang sepenuhnya identik antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala aspek yang memiliki variasi tertentu serta dijadikan objek pengamatan oleh peneliti untuk dipelajari lebih lanjut hingga diperoleh suatu kesimpulan (Sugiyono, 2020). Terdapat dua jenis variabel yang ada pada penelitian ini yaitu variabel bebas (*independen*) dan variabel terikat (*dependen*) sebagai berikut.

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang sering disebut sebagai variabel *stimulus*, prediktor, atau *antecedent*, merupakan variabel yang berfungsi sebagai faktor penyebab terjadinya perubahan ataupun munculnya variabel terikat (Sugiyono, 2020). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Just-in-Time Teaching* (JiTt). Keterkaitan model ini terhadap variabel terikat didasarkan pada mekanisme *feedback loop* yang sistematis, di mana JiTt berperan sebagai stimulan instruksional yang mengaktifkan struktur kognitif peserta didik melalui tugas pra-kelas (*WarmUp*) sebagai instrumen diagnostik awal.

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat sering disebut sebagai variabel *output*, kriteria, atau konsekuensi, merupakan variabel yang dipengaruhi atau muncul sebagai akibat dari adanya variabel bebas (Sugiyono, 2020). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif peserta didik. Efektivitas model JiTt dalam mendiagnosis dan memperbaiki miskonsepsi secara *just-in-time* sebelum sesi tatap

muka memungkinkan guru untuk merancang *Adjusting Concepts* yang lebih presisi, yang pada akhirnya memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan hasil belajar kognitif sebagai variabel terikat

3.3 Desain Penelitian

Rancangan penelitian yang diterapkan adalah *posttest only control group design*. Dalam desain ini melibatkan dua kelompok yaitu, kelompok kelas kontrol dan kelompok kelas eksperimen. Kelas eksperimen akan diberi perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran JiTT, sedangkan pada kelas kontrol tidak akan diberi perlakuan, dengan kata lain model pembelajaran yang digunakan ialah model pembelajaran yang umum digunakan di sekolah tersebut (model pembelajaran DL). Skema kerja dari desain ini, sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2019) dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

R ₁	X	O ₃
R ₂	-	O ₄

Keterangan:

R₁ : Kelas Eksperimen.

R₂ : Kelas Kontrol.

X : Kelas eksperimen diberikan dengan penerapan model JiTT

O₃ : Nilai *Posttest* kelas Eksperimen

O₄ : Nilai *Posttest* kelas Kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi diartikan sebagai keseluruhan subjek penelitian dengan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti sebagai wilayah generalisasi (Sugiyono, 2019). Berdasarkan definisi tersebut, populasi yang menjadi sasaran dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026 yang mengambil mata pelajaran fisika terdiri dari 5 kelas dengan jumlah 180 peserta didik. Homogenitas populasi diuji melalui uji bartlet dengan hasil statistik $\chi^2_{hitung} = 3,18$ dan $\chi^2_{tabel} = 9,49$, sehingga $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan

kata lain populasi yang digunakan dalam penelitian ini homogen. Rincian populasi penelitian disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai Ulangan Harian
1	XI-A1	36	62,08
2	XI-A2	36	62,31
3	XI-A3	36	63,75
4	XI-A4	36	61,89
5	XI-A5	36	63,61

3.4.2 Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Teknik ini merupakan metode sampling probabilitas di mana unit sampel dipilih secara acak dari gugus atau kelompok yang sudah ada, dalam hal ini adalah kelas (Sugiyono, 2019). Adapun langkah-langkah yang ditempuh untuk menentukan sampel penelitian adalah sebagai berikut:

- Peneliti menulis nama setiap kelas populasi (XI-A1 hingga XI-A5) pada gulungan kertas yang identik.
- Selanjutnya, peneliti memasukkan seluruh gulungan kertas ke dalam sebuah wadah.
- Peneliti mengocok wadah tersebut, kemudian mengambil satu gulungan secara acak untuk menentukan sampel pertama, yang hasilnya adalah kelas XI-A4.
- Setelah itu, peneliti mengembalikan gulungan kertas yang terpilih ke dalam wadah (*sampling with replacement*) untuk menjaga probabilitas yang sama pada pengambilan berikutnya.
- Terakhir, peneliti mengulangi proses pengacakan dan pengambilan untuk menentukan sampel kedua, dan hasilnya adalah kelas XI-A5.

Langkah penempatan perlakuan dilakukan sebagai berikut:

- Peneliti mengidentifikasi dua kelas sampel yang telah terpilih (XI-A4 dan XI-A5) untuk penugasan acak..

- b. Selanjutnya, peneliti menyiapkan dua set undian: satu set berisi nama kelas (XI-A4 dan XI-A5) dan set lainnya berisi label perlakuan ("Kelas Eksperimen" dan "Kelas Kontrol").
- c. Terakhir, peneliti melakukan pengambilan undian secara acak untuk memasang setiap kelas dengan satu label perlakuan.
- d. Berdasarkan hasil undian, ditetapkan bahwa:
 - Kelas XI-A5 berperan sebagai Kelas Eksperimen.
 - Kelas XI-A4 berperan sebagai Kelas Kontrol.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari dua teknik utama, yakni teknik tes dan teknik non-tes. Teknik tes diimplementasikan dalam bentuk tes esai (uraian) yang disusun untuk mengukur variabel terikat, yaitu hasil belajar kognitif peserta didik secara kuantitatif pasca perlakuan. Sementara itu, teknik non-tes digunakan untuk mengukur keterlaksanaan (*fidelity*) model pembelajaran JiTT. Implementasi teknik ini mencakup observasi langsung di kelas menggunakan lembar pengamatan untuk menilai kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan sintaks model.

3.6 Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (2021) instrumen penelitian merupakan seperangkat alat yang dimanfaatkan dalam proses penghimpunan data. Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menjamin bahwa data yang diperoleh lebih akurat, komprehensif, dan sistematis, yang pada akhirnya akan mempermudah tahap pengolahan data. Instrumen yang digunakan pada penelitian kali ini adalah instrumen tes berbentuk uraian dan instrumen nontes berbentuk lembar keterlaksanaan model JiTT.

3.6.1 Instrumen Tes

Dalam penelitian ini, digunakan instrumen berupa tes hasil belajar kognitif berbentuk uraian untuk mengumpulkan data. Tes hasil belajar kognitif dilaksanakan guna menilai capaian indikator-indikator terkait hasil belajar kognitif peserta didik. Tes ini dilaksanakan satu kali pada akhir sesi perlakuan (*posttest*). Berikut merupakan kisi-kisi soal hasil belajar kognitif yang tersaji pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Tes

Materi	Indikator	Level Kognitif	No. Soal	Jumlah soal
Torsi (Momen Gaya)	Menginterpretasikan faktor-faktor yang memengaruhi besaran dinamika rotasi.	C2	1,2	2
Momen Inersia	Membedakan konsep fisis berdasarkan distribusi massa.	C2	3	1
Aplikasi Hukum II Newton untuk Rotasi	Menggunakan prinsip-prinsip dinamika rotasi untuk memecahkan masalah kuantitatif pada suatu sistem	C3	4,5	2
Energi Kinetik pada Gerak Menggelinding	Mengaplikasikan konsep energi pada benda yang bergerak menggelinding.	C3	6	1
	Menganalisis fenomena fisika pada gerak menggelinding.	C4	7	1
Hukum Kekekalan Momentum Sudut	Menganalisis fenomena fisika menggunakan hukum kekekalan momentum sudut.	C4	8,9	2

a. Uji Validitas Ahli

Uji validitas ahli merupakan tahapan yang bertujuan untuk memastikan kelayakan instrumen dalam mengukur variabel terikat pada penelitian. Menurut Sugiyono (2019), proses ini melibatkan para pakar berpengalaman yang bertugas untuk menilai produk dan memberikan masukan konstruktif. Umpan balik yang diperoleh dari para ahli tersebut menjadi dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan instrumen sebelum diujicobakan langsung kepada peserta didik. Data kuantitatif dari hasil penilaian oleh para ahli selanjutnya akan dianalisis menggunakan persamaan koefisien Aiken's V, untuk menentukan koefisien validitas konten (*content coefficient*) dari setiap item.

$$V = \frac{\sum(r - l_0)}{[n(c - 1)]} \quad (3.1)$$

(Sugiyono, 2019)

Keterangan:

- V = Rata-rata keseluruhan validasi
 r = Angka yang diberikan oleh validator
 l_0 = Angka penilaian validitas terendah
 c = Angka penilaian validitas tertinggi

Penentuan tingkat validitas instrumen dilakukan dengan mengategorikan skor yang dihasilkan dari perhitungan koefisien Aiken's V oleh validator. Acuan kategori untuk interpretasi tingkat validitas tersebut dirincikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kategori Validitas Ahli

No.	Rata-rata Skor	Kategori
1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
2	$V < 0,6$	Tidak Valid

(Sugiyono, 2019)

Uji validitas ahli untuk instrumen hasil belajar kognitif dengan indikator penilaian isi, penilaian konstruk dan penilaian bahasa yang dilakukan oleh dua orang ahli yang merupakan Dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi. Berdasarkan penilaian ahli instrumen tes hasil belajar kognitif yang berjumlah 9 soal dengan bentuk uraian layak untuk dijadikan instrumen penelitian. Berikut merupakan ringkasan hasil uji validitas ahli instrumen hasil belajar kognitif pada Tabel 3. 5.

Tabel 3. 5 Data Validitas Ahli

No. Soal	Aiken's V	Kategori
1	0,85	Valid
2	0,85	Valid
3	0,84	Valid
4	0,81	Valid
5	0,81	Valid
6	0,81	Valid
7	0,85	Valid
8	0,85	Valid
9	0,85	Valid

b. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen akan dilakukan di Kelas XII SMA Negeri 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026. Tujuan dilakukannya uji coba instrumen yaitu untuk

menguji kelayakan instrumen penelitian yang akan digunakan. Uji kelayakan instrumen yang dilakukan meliputi uji validitas butir soal dan uji reliabilitas.

1) Uji Validitas Butir Soal

Setelah instrumen tes hasil belajar divalidasi secara isi oleh para ahli (validator), langkah selanjutnya adalah menguji validitas butir soal secara empiris. Uji validitas butir soal bertujuan untuk mengetahui sejauh mana ketepatan dan kecermatan setiap butir soal dalam mengukur variabel yang diteliti, yaitu hasil belajar kognitif. Butir soal yang berkualitas adalah butir soal yang memiliki konsistensi dengan skor total instrumen secara keseluruhan. Teknik analisis yang digunakan untuk menguji validitas butir soal berbentuk uraian yaitu Korelasi *Product Moment*.

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.2)$$

(Sugiyono, 2019)

Keterangan:

r_{XY}	=	Koefesien korelasi antara variabel X dan Y
N	=	Jumlah peserta didik
X	=	Skor butir soal
Y	=	Skor total

Nilai koefesien korelasi hasil perhitungan (r_{hitung}) dilakukan perbandingan dengan nilai kritis dari tabel distribusi nilai r (r_{tabel}) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan ($df = N - 2$). Pengambilan keputusan untuk menentukan valid atau tidaknya suatu butir soal didasarkan pada kriteria berikut:

- Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ item dinyatakan valid
- Jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ item dinyatakan tidak valid

Uji coba instrumen dilakukan di kelas XII A2 SMA Negeri 2 Tasikmalaya, dari hasil uji coba instrumen tersebut diolah menggunakan Microsoft Excel dan SPSS versi 25 untuk menguji validitas dari instrumen. Berikut ringkasan hasil uji validitas butir soal untuk instrumen hasil belajar kognitif yang terdapat pada Tabel 3. 6 .Untuk hasil perhitungan lebih lanjut terdapat pada Lampiran 11 halaman 101.

Tabel 3. 6 Hasil Uji Validitas Butir Soal Instrumen Hasil Belajar Kognitif

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Keterangan
1	0,349	0,329	Valid	Soal digunakan
2	0,717	0,329	Valid	Soal digunakan
3	0,406	0,329	Valid	Soal digunakan
4	0,703	0,329	Valid	Soal digunakan
5	0,490	0,329	Valid	Soal digunakan
6	0,619	0,329	Valid	Soal digunakan
7	0,532	0,329	Valid	Soal digunakan
8	0,546	0,329	Valid	Soal digunakan
9	0,546	0,329	Valid	Soal digunakan

Berdasarkan hasil uji coba instrumen pada Tabel 3.6, diperoleh bahwa 9 butir soal uraian yang dikembangkan memiliki status valid secara keseluruhan setelah diujikan pada 36 peserta didik. Oleh karena itu, tidak dilakukan pengurangan butir soal, sehingga soal nomor 1 hingga 9 digunakan sepenuhnya sebagai instrumen *posttest*.

2) Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur konsistensi internal dari instrumen penelitian. Perhitungan untuk uji ini menggunakan koefisien reliabilitas Alpha Cronbach, dengan persamaan 3.3:

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

(Arikunto, 2021)

Keterangan:

- r_{11} = Koefesien reliabilitas
- k = Jumlah butir soal
- $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians dari skor setiap butir soal
- σ_t^2 = Varians dari skor total

Nilai yang didapat dapat diinterpretasikan berdasarkan indeks menurut Guilford pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Interpretasi Uji Reliabilitas

Rentang	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

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

(Arikunto, 2021)

Soal hasil dari uji validitas selanjutnya dilakukan uji reliabilitas menggunakan Microsoft Excel dan SPSS versi 25 dengan pengambilan keputusan didasarkan pada Tabel 3. 7. Hasil perhitungan uji reliabilitas untuk instrumen hasil belajar kognitif terdapat pada Tabel 3. 8.

Tabel 3. 8 Hasil Uji Reliabilitas

Variable	Nilai Alpha Cronbach	Koefesien Korelasi	Kategori
Hasil Belajar Kognitif	0,72	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi

Berdasarkan Table 3. 8 interpretasi uji reliabilitas untuk 9 soal uraian hasil belajar kognitif ada pada rentang 0,60 – 0,80 dengan kategori tinggi pada taraf signifikan 5%. Maka dapat disimpulkan soal tes hasil belajar kognitif reliabel dan layak dijadikan instrument penelitian.

3.6.2 Instrumen Non-Tes

Keterlaksanaan model pembelajaran diukur menggunakan instrumen non-tes dalam bentuk lembar observasi. Instrumen ini dirancang secara khusus untuk menilai sejauh mana tahapan-tahapan model JiTT diimplementasikan oleh guru di dalam kelas. Data keterlaksanaan diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap kegiatan mengajar guru, yang hasilnya dicatat oleh dua orang pengamat (observer) pada lembar observasi yang telah disiapkan. Rincian kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan model JiTT disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Instrumen Lembar Observasi Keterlaksanaan Model

No.	Sintaks	Deskripsi Kegiatan
1	<i>Warm Up</i>	- Guru memberikan tugas menggunakan platform yang telah ditentukan dan menginstruksikan peserta didik untuk mengerjakan tugas tersebut. - Guru menganalisis jawab peserta didik untuk mengetahui

No.	Sintaks	Deskripsi Kegiatan
		pemahaman awal peserta didik yang selanjutnya digunakan sebagai landasan dari rancangan kegiatan pembelajaran di kelas.
2	<i>Adjusting Concepts</i>	• Setelah melakukan analisis, Guru mengklarifikasi miskonsepsi dari hasil <i>warm-up</i> dan mengarahkan peserta didik pada kegiatan pembuktian konsep. • Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan eksperimen secara langsung sesuai panduan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). • Peserta didik menghimpun data dari hasil eksperimen, menganalisis fenomena fisis yang terjadi, memberikan penjelasan berdasarkan temuan, dan menarik kesimpulan.
3	<i>Applying Concept</i>	• Guru menginstruksikan peserta didik untuk menerapkan konsep yang dipelajari pada peristiwa yang berbeda.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif, dengan fokus pada analisis skor *post-test* yang menggambarkan hasil belajar kognitif peserta didik setelah penerapan model pembelajaran JiTT. Data tersebut diperoleh setelah perlakuan (*post-treatment*) diberikan. Adapun rincian teknik analisis yang digunakan dijelaskan sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Tes Hasil Belajar Kognitif

Analisis hasil belajar kognitif pada setiap indikator dilakukan dengan menghitung persentase ketercapaiannya. Selanjutnya, kategori untuk setiap indikator ditentukan berdasarkan perhitungan yang mengacu pada Persamaan 3.4.

$$P_i = \frac{R_i}{nS_i} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan:

- i = Indikator
 P_i = Persentase skor indikator i
 R_i = Total skor indikator i seluruh peserta didik
 S_i = Skor maksimal indikator i
 n = Jumlah peserta didik

Dengan kriteria hasil belajar kognitif dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Kriteria Hasil Belajar Kognitif

Persentase (%)	Kategori
$80 < P \leq 100$	Sangat Tinggi
$60 < P \leq 80$	Tinggi
$40 < P \leq 60$	Cukup
$20 < P \leq 40$	Rendah
$0 < P \leq 20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2021)

3.7.2 Analisis Penerapan Model Pembelajaran *Just in Time Teaching* (JiTT)

Analisis keterlaksanaan model pembelajaran JiTT dilakukan dengan mengolah data dari lembar observasi menggunakan skala Guttman.. Skala ini dirancang untuk memberikan jawaban biner yang jelas, di mana setiap item pengamatan dinilai sebagai “ya” (terlaksana) atau “tidak” (tidak terlaksana) (Arikunto, 2021). Dalam penskoran, respons “ya” diberi nilai 1 dan respons “tidak” diberi nilai 0. Persentase keterlaksanaan total dihitung dengan rumus:

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

Persentase skor yang diperoleh diinterpretasikan sesuai pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Interpretasi Keterlaksanaan Model JiTT

Persentase (%)	Kategori
$80 < P \leq 100$	Sangat Tinggi
$60 < P \leq 80$	Tinggi
$40 < P \leq 60$	Cukup
$20 < P \leq 40$	Rendah
$0 < P \leq 20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2021)

3.7.3 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu uji asumsi yang bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data penelitian mengikuti kurva normal. Pengujian asumsi ini dilakukan sebelum uji hipotesis, dan perhitungannya menggunakan statistik chi-kuadrat (Sugiyono, 2019).

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

Keterangan:

χ^2 = Koefesien chi-kuadrat

f_0 = Frekuensi observasi

f_E = Frekuensi ekspektasi

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

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

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan salah satu uji asumsi yang bertujuan untuk memverifikasi apakah beberapa kelompok sampel berasal dari populasi dengan varians yang setara. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa kelompok data yang akan diperbandingkan dalam penelitian ini bersifat homogen. Dalam penelitian ini, uji homogenitas yang digunakan adalah Uji F (uji kesetaraan dua varians) (Sugiyono, 2019). Berikut adalah rumus yang digunakan dalam uji F terdapat pada persamaan 3.7:

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

Keterangan:

S_b^2 = Varians terbesar

S_k^2 = Varians terkecil

Hipotesis dirumuskan sebagai berikut:

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

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

Selanjutnya nilai dari F_{hitung} dibandingkan dengan F_{tabel} pada tabel distribusi F dengan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan pembilang $df_b = n_b - 1$ dan derajat kebebasan penyebut $df_k = n_k - 1$.

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

3.7.4 Uji Hipotesis

Uji-t Sampel Bebas diterapkan untuk menguji hipotesis komparatif mengenai perbedaan rata-rata antara dua kelompok independen (kelas eksperimen dan kontrol). Sebagai bagian dari statistik parametrik, penerapan uji ini mensyaratkan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas varians. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai statistik t terdapat pada Persamaan 3.8:

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.8)$$

Dimana SDG (Standar Deviasi Gabungan) dicari dengan Persamaan 3.9.

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

Keterangan:

- X_1 = Rata-rata skor kelas eksperimen
- X_2 = 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

Hipotesis dirumuskan sebagai berikut.

- H_0 : Tidak ada pengaruh model JiTT terhadap hasil belajar kognitif pada materi dinamika rotasi.
- H_a : Ada pengaruh model JiTT terhadap hasil belajar kognitif pada materi dinamika rotasi.

Kriteria pengambilan keputusan untuk uji hipotesis ini adalah sebagai berikut:

- Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal ini berarti tidak ada pengaruh yang signifikan dari model JiTT terhadap hasil belajar kognitif peserta didik.
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini berarti ada pengaruh yang signifikan dari model JiTT terhadap hasil belajar kognitif peserta didik.

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.8.1 Tahap Perencanaan

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

- a. Penetapan dosen pembimbing skripsi.
- b. Melakukan wawancara dengan guru fisika kelas XI di SMA Negeri 2 Tasikmalaya.
- c. Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing terkait permasalahan dan judul yang akan diteliti.
- d. Mengajukan judul kepada dosen pembimbing dan Dewan Bimbingan Skripsi (DBS).
- e. Mendapatkan ACC judul dosen pembimbing dan Dewan Bimbingan Skripsi (DBS).
- f. Melakukan wawancara kepada guru fisika kelas XI di SMA Negeri 2 Tasikmalaya sebagai bentuk studi pendahuluan terkait hasil belajar kognitif peserta didik. Dokumentasi dari kegiatan wawancara pada studi pendahuluan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Dokumentasi Studi Pendahuluan

- g. Menyusun proposal penelitian dan instrumen penelitian dengan didampingi oleh pembimbing 1 dan pembimbing 2.
- h. Melakukan bimbingan proposal.
- i. Mengajukan permohonan penyelenggaraan seminar proposal penelitian kepada Dewan Bimbingan Skripsi (DBS).
- j. Pelaksanaan seminar proposal.
- k. Mengajukan hasil perbaikan seminar proposal.
- l. Mengurus perizinan dan pelaksanaan penelitian.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

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

- a. Melaksanakan uji coba instrumen di kelas XII A2 pada hari Selasa, 3 Februari 2026. Pelaksanaan uji coba instrumen ini sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Uji Coba Instrumen

- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran *Just in Time Teaching* (JiTT) di kelas eksperimen dan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* (DL) di kelas kontrol

pada tanggal 11 sampai dengan 13 Februari 2026. Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan berturut-turut pada Gambar 3.3, Gambar 3.4, Gambar 3.5, dan Gambar 3.6.



Gambar 3. 3 Pertemuan 1 Kelas Eksperimen



Gambar 3. 4 Pertemuan 2 Kelas Eksperimen



Gambar 3. 5 Pertemuan 1 Kelas Kontrol



Gambar 3. 6 Pertemuan 2 Kelas Kontrol

- c. Melaksanakan kegiatan *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilaksanakan perlakuan. Pelaksanaan *posttest* di kedua kelas tersebut sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.7 dan Gambar 3.8 berikut.



Gambar 3. 7 Posttest Kelas Eksperimen



Gambar 3. 8 Posttest Kelas Eksperimen

- d. Menyusun data hasil penelitian yang telah diperoleh dengan berkonsultasi kepada pembimbing 1 dan pembimbing 2.
- e. Mengajukan permohonan pelaksanaan seminar hasil.
- f. Pelaksanaan seminar hasil.
- g. Melakukan revisi hasil penelitian dan dilanjutkan pembuatan skripsi.

3.8.3 Tahapan Akhir

Berikut merupakan tahapan akhir dalam penelitian

- a. Mengolah dan menganalisis data dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Just in Time Teaching* (JiTT) terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi dinamika rotasi di kelas XI SMAN 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.
- b. Menyusun kesimpulan berdasarkan pengolahan dan analisis data dari hasil penelitian.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari September 2025 sampai dengan bulan April 2026 dengan matriks kegiatan penelitian sesuai Tabel 3.12

Tabel 3. 12 Waktu Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	Bulan											
		Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1	Mendapatkan dosen pembimbing												
2	Mengkonsultasikan permasalahan penelitian dengan pembimbing												
3	Mengajukan judul penelitian												
4	Melakukan studi pendahuluan di SMA Negeri 2 Tasikmalaya												
5	Menyusun proposal penelitian												
6	Menyusun instrumen penelitian												
7	Melaksanakan seminar prposal												
8	Revisi seminar proposal												
9	Validasi instrumen oleh validator												
10	Uji coba instrument												
11	Pelaksanaan penelitian												
12	Pengolahan data												
13	Penyusunan hasil penelitian dan revisi												
14	Seminar hasil												
15	Revisi seminar hasil												
16	Sidang skripsi												

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tasikmalaya, Jl. R.E. Martadinata No. 261, Kelurahan Panyingkiran, Kecamatan Indihiang, Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat. Tampak depan bangunan lokasi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3. 9 Lokasi Penelitian SMA Negeri 2 Tasikmalaya