

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment*. Menurut Sugiyono (2013) *Quasi experiment* atau Eksperimen kuasi (semu) merupakan metode yang melibatkan kelompok pembandingan kontrol, namun keberadaannya belum sepenuhnya mampu mengendalikan variabel. Dalam penelitian ini digunakan dua kelompok eksperimen yang masing-masing diberi perlakuan berbeda, sehingga salah satu kelompok berfungsi sebagai kelompok pembandingan terhadap kelompok lainnya.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Two Group Pretest-Posttest Design*. Menurut Creswell (2012) desain ini melibatkan dua kelompok yang sama-sama diberikan pengukuran sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) perlakuan (*treatment*), serta memungkinkan peneliti untuk membandingkan perubahan rata-rata hasil antara kedua kelompok guna mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai penerapan desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Eksperimen 1	O ₁	X ₁	O ₂
Eksperimen 2	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

O₁ = tes awal (*pretest*) pada kelompok eksperimen 1

O₃ = tes awal (*pretest*) pada kelompok eksperimen 2

X₁ = perlakuan yang diberikan (*treatment*) berupa media *Physics Classroom*

X₂ = perlakuan yang diberikan (*treatment*) berupa media *PhET Simulation*

O₂ = tes akhir (*posttest*) pada kelompok eksperimen 1

O₄ = tes akhir (*posttest*) pada kelompok eksperimen 2

3.3 Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel pada penelitian ini yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat dan variabel bebas dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

3.3.1 Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu hasil belajar.

3.3.2 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu media *Physics Classroom* dan media *PhET Simulation*.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah kumpulan objek atau subjek dengan kualitas dan karakteristik tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk dianalisis. Populasi tidak hanya mencakup jumlahnya, tetapi juga karakteristik yang melekat pada objek atau subjek tersebut (Sugiyono, 2013).

Populasi yang akan diteliti adalah seluruh kelas XI di SMA Negeri 8 Tambun Selatan yang berfokus pada pelajaran fisika, dengan jumlah 3 kelas, seperti yang terlihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XI-1	31
2	XI-2	31
3	XI-3	31
Total		93

3.4.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu, di mana hasil penelitian dari sampel tersebut dapat digeneralisasikan kepada populasi secara keseluruhan, sehingga penting bagi sampel yang diambil untuk benar-benar mewakili populasi tersebut. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* (acak kelompok). *Cluster random sampling* merupakan teknik pemilihan sampel secara acak (*random*) yang dilakukan terhadap

kelompok atau gugus (*cluster*), bukan terhadap individu secara langsung (Sugiyono, 2013).

Dalam penelitian ini, penentuan sampel dilakukan terhadap tiga kelas yang termasuk dalam populasi peserta didik kelas XI di SMA Negeri 8 Tambun Selatan. Adapun langkah-langkah yang digunakan untuk menentukan sampel dijelaskan sebagai berikut.

- a. Melakukan uji normalitas menggunakan data hasil belajar. Uji normalitas masing-masing kelas sampel bertujuan untuk melihat apakah masing-masing kelas sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas masing-masing kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Uji Normalitas Data Awal

Kelas	N	α	Lo	Lt	Keterangan
XI-1	31	0,05	0,109	0,159	Normal
XI-2	31	0,05	0,135	0,159	Normal
XI-3	31	0,05	0,157	0,159	Normal

Tabel 3.3 memperlihatkan bahwa nilai $Lo < Lt$ untuk semua kelas sampel. Ini berarti data pada seluruh kelas sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas data awal kelas sampel selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

- b. Kemudian dilakukan uji homogenitas masing-masing kelas sampel, untuk melihat apakah masing-masing kelas sampel memiliki variansi yang homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas ditentukan dengan uji bartlett yang dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Uji Homogenitas Data Awal

Kelas	N	α	s^2	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
XI-1	31	0,05	6,51	0,729	5,591	Homogen
XI-2	31		4,92			
XI-3	31		5,06			

Tabel 3.4 memperlihatkan bahwa nilai $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ untuk seluruh kelas sampel. Hal ini berarti bahwa seluruh kelas tersebut memiliki variansi yang homogen. Perhitungan uji homogenitas kelas sampel selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

- c. Setelah mengetahui bahwa seluruh kelas sampel merupakan populasi yang terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Dilakukan pengundian dan mengambil dua kelas sebagai hasil undian dari 3 kelas yang ada. Dua kelas itu yaitu XI-2 sebagai kelas eksperimen 1 yang menggunakan media *Physics Classroom* dan XI-3 sebagai kelas eksperimen 2 yang menggunakan media *PhET Simulation*

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui penerapan instrumen tes. Instrumen tes yang digunakan terdiri dari 6 butir soal uraian. Tes ini mencakup *pretest* dan *posttest*, di mana soal diberikan kepada peserta didik sebelum dan setelah intervensi pembelajaran.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Instrumen Tes

Pada penelitian ini peneliti menggunakan instrumen pengumpulan data berupa serangkaian pertanyaan atau tes terkait materi vektor dalam format uraian. Soal-soal tersebut dirancang untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik mengenai topik vektor. Pengukuran ini dilakukan dalam dua tahap, yakni sebelum intervensi pembelajaran (*pretest*) dan setelah intervensi (*posttest*), guna mengevaluasi perubahan pengetahuan peserta didik setelah diberikan perlakuan. Kisi-kisi pernyataan penelitian tercantum pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Tabel Kisi-Kisi Pernyataan Indikator Hasil Belajar

Materi	Indikator Kecapaian Tujuan Pembelajaran	Indikator Assesmen	Ranah			Jumlah soal
			C4	C5	C6	
Vektor kecepatan dan percepatan	Menganalisis pengaruh arah dan besar percepatan terhadap perubahan lintasan gerak benda (C4)	Peserta didik dapat menggambar diagram dan percepatan, lalu menjelaskan perahu dengan alasan.	1			1
Operasi Vektor	Menyusun representasi vektor dari titik-titik tertentu menggunakan notasi	Peserta didik dapat menuliskan notasi vektor dari PQ, QP, QR, RS,			2	1

Materi	Indikator Kecapaian Tujuan Pembelajaran	Indikator Assesmen	Ranah			Jumlah soal
			C4	C5	C6	
	simbolik, serta merancang lintasan gabungan berdasarkan gambar. (C6)	menentukan besar dan arah, serta menggambarinya.				
Resultan Vektor	Mengevaluasi hasil dua percobaan gaya berdasarkan arah dan besar resultan gaya, serta menentukan percobaan yang lebih efektif secara logis. (C5)	Peserta didik dapat menghitung resultan gaya, menggambarkan diagram vektor, dan menentukan pasangan gaya yang lebih efektif.		3		1
	Merancang lintasan pengiriman berdasarkan informasi arah, besar vektor, serta menentukan rute yang lebih efisien berdasarkan alasan yang logis. (C6)	Peserta didik dapat menuliskan vektor perpindahan, menentukan resultan, merancang rute alternatif, menghitung jarak & waktu, serta memilih rute efisien dengan alasan strategis.			4	1
	Mengevaluasi efisiensi dua rute perpindahan berdasarkan perbandingan jarak dan arah, kondisi jalan, percepatan rata rata, cuaca, serta menyimpulkan rute paling efisien dan aman (C5)	Peserta didik dapat membandingkan dua rute berdasarkan data yang diberikan, lalu memilih rute yang paling efisien dan aman dengan alasan.		6		1
Komponen Vektor	Menganalisis perpindahan kedua menggunakan data perpindahan awal dan resultan, dengan mengubah ke bentuk	Peserta didik dapat menghitung besar dan arah perpindahan kedua dengan metode komponen dan menjelaskan	5			1

Materi	Indikator Kecapaian Tujuan Pembelajaran	Indikator Assesmen	Ranah			Jumlah soal
			C4	C5	C6	
	komponen kartesian. (C4)	langkah- langkahnya.				
Jumlah			2	2	2	6

Jumlah soal uraian yang digunakan sebanyak 6 butir soal, dengan masing-masing indikator C4, C5, dan C6 diwakili oleh 2 butir soal. Jumlah ini dipilih untuk memastikan setiap indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi terukur secara memadai, sekaligus menjaga proporsi waktu pengerjaan agar peserta didik tetap dapat memberikan jawaban yang lengkap dan berkualitas.

Untuk menilai kemampuan kognitif peserta didik berdasarkan soal uraian yang mencakup tingkatan C4, C5, dan C6 diperlukan rubrik penskoran. Adapun tabel rubrik penskoran dapat dilihat pada Lampiran 7 dengan bobot skor maksimal 4 poin.

3.6.2 Uji Validasi Ahli

Validasi ahli merupakan proses untuk menilai kelayakan suatu instrumen, produk, atau rancangan penelitian dengan melibatkan ahli yang kompeten di bidang tertentu. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen sesuai dengan indikator hasil belajar, kesesuaian soal dengan jawaban, serta penggunaan bahasa yang jelas dan mudah dipahami dalam penyajian soal. Selanjutnya, validator akan memberikan penilaian berupa angka pada kolom nomor butir soal yang telah disediakan sesuai dengan ketentuan berikut.

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

Untuk menentukan hasil validasi instrumen penelitian oleh para validator, skor yang diperoleh dari setiap butir soal dianalisis menggunakan formula Aiken (1985) dengan persamaan sebagai berikut.

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

Keterangan:

V = indeks Aiken

$s = r - l_0$

r = skor yang diberikan oleh validator

l_0 = skor penilaian terendah dalam kategori penskoran

c = jumlah kategori yang dapat dipilih validator

n = jumlah validator

Nilai V yang berada dalam rentang 0 hingga 1 digunakan sebagai kriteria untuk menilai validitas suatu butir soal. Retnawati (2016) (dalam Prihono, 2019) menyatakan bahwa kategori validitas instrumen yang baik didasarkan pada pengelompokan tingkat validitas. Klasifikasi ini memberikan panduan untuk menilai sejauh mana suatu instrumen memenuhi standar validitas yang ditetapkan, sesuai dengan klasifikasi yang disajikan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kategori Validitas Instrumen

No.	Skor	Kategori
1.	$0.60 < r_{xy} \leq 1.00$	Valid
2.	$0.00 < r_{xy} \leq 0.60$	Tidak Valid

Perhitungan data hasil validasi oleh 3 orang ahli yang merupakan dosen dan guru Fisika dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas Ahli

Nomor Soal	Nilai Koefisien (V)	Interpretasi
1	0,90	Valid
2	0,85	Valid
3	0,88	Valid
4	0,90	Valid
5	0,86	Valid
6	0,91	Valid
Rata-rata Keseluruhan	0,88	Valid

3.6.3 Uji Coba Instrumen

Dalam penelitian, untuk memastikan kelayakan dan kecocokan instrumen dengan tujuan penelitian yang akan dilaksanakan, diperlukan uji coba instrumen

terlebih dahulu. Uji coba ini bertujuan untuk menilai validitas dan reliabilitas instrumen, sehingga hasil pengukuran dapat akurat dan sesuai dengan variabel yang diteliti. Teknik analisis yang akan dilakukan untuk instrumen tersebut yaitu sebagai berikut.

a. Uji Validitas

Untuk menguji validitas instrumen berupa tes, dapat digunakan nilai mentah atau dikenal sebagai *raw score* dengan menerapkan persamaan tertentu untuk menilai kesesuaian instrumen terhadap tujuan pengukuran. Adapun persamaan yang digunakan untuk mengukur uji validitas adalah sebagai berikut.

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

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

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

X = skor tiap soal

Y = skor total

N = banyak peserta didik

Rentang nilai interpretasi uji validitas disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Interpretasi Uji Validitas

Rentang	Interpretasi
$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak Valid
$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

Uji coba instrumen soal tingkat tinggi pada materi vektor dilaksanakan di kelas XII MIPA SMA Negeri 8 Tambun Selatan dengan hasil uji validitas ditunjukkan oleh Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Uji Validitas

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Simpulan	Keterangan
1	0,60	0,35	Valid	Soal Digunakan
2	0,46	0,35	Valid	Soal Digunakan
3	0,46	0,35	Valid	Soal Digunakan
4	0,71	0,35	Valid	Soal Digunakan
5	0,78	0,35	Valid	Soal Digunakan
6	0,58	0,35	Valid	Soal Digunakan

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan uji yang bertujuan untuk mengukur konsistensi instrumen yang akan digunakan. Uji ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* untuk menilai tingkat keandalannya.

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_1^2} \right) \quad (3.3)$$

(Arikunto, 2016)

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas

$\sum \sigma_1^2$ = jumlah varians skor setiap item

σ_1^2 = varians skor total

k = banyak butir soal

N = jumlah responden

Penjelasan mengenai hasil uji reliabilitas menurut Guilford adalah sebagai berikut.

Tabel 3.10 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

Data reliabilitas butir soal hasil dari uji coba instrumen dapat dilihat pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Hasil Uji Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kategori
0,58	Tinggi

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah pengujian distribusi data yang berfungsi sebagai asumsi dasar dalam menentukan jenis statistik yang tepat untuk digunakan dalam analisis selanjutnya (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini uji normalitas yang

dilakukan menggunakan uji kolmogorov-smirnov. Penggunaan uji kolmogorov-smirnov dipilih karena uji ini efektif untuk membandingkan distribusi data sampel dengan distribusi normal teoritis. Uji ini juga sesuai untuk data berskala interval atau rasio, seperti hasil belajar peserta didik yang menjadi fokus penelitian. Adapun rumus Kolmogorov-Smirnov adalah sebagai berikut.

$$D = \max|F_s(x) - F_t(x)| \quad (3.4)$$

(Sugiyono, 2013)

b. Uji Homogenitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengidentifikasi apakah kedua varians data yang diperoleh bersifat homogen atau heterogen. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji levene. Hal ini dikarenakan uji levene efektif untuk menguji kesamaan varians antar kelompok, fleksibel terhadap data yang tidak sepenuhnya normal, dan sesuai untuk analisis statistik dalam penelitian ini yang bertujuan untuk membandingkan kelompok. Adapun rumus uji levene adalah sebagai berikut.

$$w = \frac{(n - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k (\bar{Z}_{ij} - \bar{Z})^2} \quad (17)$$

(Sugiyono, 2013)

3.7.2 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan *Independent Sample T-Test* untuk menentukan apakah terdapat perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak saling berhubungan. Kriteria pengujian ini yaitu H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dan H_0 ditolak apabila $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < t_{tabel}$. Berdasarkan probabilitas yaitu H_0 diterima jika $P\text{ value} > 0,05$ dan H_0 ditolak jika $P\text{ value} < 0,05$.

Tipe uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji dua pihak (*two-tailed test*), dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ yang artinya tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara penggunaan *Physics Classroom* dengan *PhET Simulation* pada materi vektor.

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$ yang artinya ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara penggunaan *Physics Classroom* dengan *PhET Simulation* pada materi

vektor.

Untuk melakukan uji-t sampel bebas, menggunakan persamaan berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.5)$$

SDG (Standar Deviasi Gabungan) dicari dengan persamaan berikut:

$$S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (3.6)$$

(Arikunto, 2016)

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata kelompok eksperimen 1

$\bar{X}_2$ = rata-rata kelompok eksperimen 2

n_1 = jumlah data kelompok eksperimen 1

n_2 = jumlah data kelompok eksperimen 2

V_1 = varians kelompok eksperimen 1

V_2 = varians kelompok eksperimen 2

Selanjutnya apabila pengujian homogenitas yang dihasilkan kedua kelas sampel tidak homogen, maka digunakan uji t' dengan rumus:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (3.7)$$

(Sukestiyarno, 2014)

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata kelompok eksperimen 1

$\bar{X}_2$ = rata-rata kelompok eksperimen 2

n_1 = jumlah data kelompok eksperimen 1

n_2 = jumlah data kelompok eksperimen 2

s_1^2 = varians kelompok eksperimen 1

s_2^2 = varians kelompok eksperimen 2

Untuk menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak, nilai t atau t' yang telah dihitung kemudian dibandingkan dengan nilai t tabel pada taraf signifikan α dan derajat kebebasan yang dihitung dengan rumus n_1+n_2-2 (Sukestiyarno, 2014).

3.7.3 Analisis Hasil Belajar

Skor hasil belajar peserta didik dihitung berdasarkan rubrik penskoran yang telah ditetapkan. Setiap jawaban diberikan skor sesuai dengan kriteria yang ada dalam rubrik. Skor penilaian dapat dihitung dengan perhitungan sebagai berikut:

$$Nilai = \frac{Skor\ nilai}{Skor\ maksimal} \times 100 \quad (3.10)$$

Setelah diperoleh nilai, hasil tersebut dikategorikan berdasarkan Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Kategori Penilaian

Rentang	Kategori
85 – 100	Sangat Baik
75 – 84	Baik
65 – 74	Cukup Baik
< 64	Kurang

Lalu diperlukan pengolahan hasil belajar dengan menghitung rata-rata skor tes awal dan tes akhir menggunakan rumus berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.11)$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = nilai rata-rata

X = jumlah total skor

N = jumlah peserta didik

Selanjutnya, ketuntasan belajar dihitung berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan ketentuan bahwa skor yang memenuhi atau melebihi KKM dikategorikan baik, sedangkan skor di bawah KKM dikategorikan tidak baik, sebagaimana yang disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kategori Hasil Belajar

Rentang	Kategori
$\bar{X} \geq KKM$	Baik
$\bar{X} < KKM$	Tidak Baik

3.7.4 Uji N-Gain

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis peningkatan hasil belajar pada kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2. Selanjutnya, peningkatan tersebut akan dianalisis untuk membandingkan perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen 1 dengan eksperimen 2. Persamaan uji n-gain adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{(Skor\ Posttest - Skor\ Pretest)}{(Skor\ Maksimal - Skor\ Pretest)} \quad (3.12)$$

Data yang telah dianalisis akan diinterpretasi berdasarkan kriteria nilai gain seperti pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Interpretasi Kriteria N-Gain

Indeks Gain	Interpretasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Berikut adalah langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini.

3.8.1 Tahap Perencanaan

Terdapat beberapa tahapan dalam perencanaan meliputi

- Melakukan studi pendahuluan terhadap permasalahan yang ada serta melakukan studi literatur mengenai media *Physics Classroom* dan *PhET Simulation*.
- Mengidentifikasi masalah.
- Melakukan analisis terhadap kurikulum dan materi fisika SMA kelas XI untuk memahami capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, serta tujuan pembelajaran yang ditetapkan.
- Menentukan kelas yang akan menjadi tempat pelaksanaan penelitian.
- Membuat modul pembelajaran sesuai dengan tahap pembelajaran *problem based learning*.
- Membuat lkpd berdasarkan media pembelajaran yang akan diteliti yaitu *Physics Classroom* dan *PhET Simulation*
- Membuat instrumen penilaian hasil belajar
- Membuat jadwal kegiatan pembelajaran

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Terdapat beberapa tahapan pada pelaksanaan meliputi.

- Melakukan *pretest*
- Melakukan kegiatan pembelajaran dengan media *Physics Classroom* dan media *PhET Simulation*
- Melaksanakan *posttest* untuk mengetahui hasil penelitian

3.8.3 Tahap Akhir

Adapun tahap akhir dalam penelitian ini meliputi:

- Mengolah data dan membandingkan hasil analisis tes hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan untuk mengetahui perbandingan pengaruh penggunaan media *Physics Classroom* dengan *PhET Simulation* terhadap hasil belajar.
- Membuat kesimpulan berdasarkan hasil data yang diperoleh pada penelitian

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 12 bulan terhitung dari bulan November 2024 sampai dengan bulan November 2025 dengan matriks kegiatan penelitian sesuai Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Tabel Matriks Pelaksanaan

[illegible]

Jadwal Kegiatan	2024		2025							
	Bulan		Bulan							
	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Ags	Sep	Okt	Nov
Pengolahan Data										
Penyusunan Skripsi dan Revisi										
Seminar Hasil										
Revisi Seminar Hasil										
Sidang Skripsi										

4.1.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Tambun Selatan, yang beralamat di Jl. Siaga Raya, Sumberjaya, Kec. Tambun Selatan, Kab Bekasi, Jawa Barat. Berikut Gambar 3.1 merupakan dokumentasi dari lokasi tempat penelitian.



Gambar 3.1 SMA Negeri 8 Tambun Selatan