

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experiment*. Sukmadinata (2015:207) mengemukakan bahwa kuasi eksperimen bukan merupakan eksperimen murni tetapi seperti murni, seolah-olah murni. Eksperimen ini biasa juga disebut eksperimen semu karena beberapa hal terutama berkenaan dengan pengontrolan variabel. Adapun menurut Sugiyono (2020:118) mendefinisikan bahwa *quasi experiment* merupakan pengembangan dari *true experiment* yang sulit diimplementasikan. Metode ini memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian. Metode *quasi experiment* dipilih karena subjek penelitian adalah manusia sehingga peneliti tidak mampu mengontrol sepenuhnya variabel luar yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

3.2 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2020:68) variabel penelitian yaitu suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu sebagai berikut:

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas/independen adalah variabel yang dapat memberikan pengaruh terhadap variabel terikat/dependen (Sukmadinata, 2015:195). Dalam penelitian ini variabel bebas yaitu model pembelajaran *guided inquiry*.

3.2.2 Variabel terikat

Variabel terikat/dependen adalah variabel yang dapat dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena variabel bebas/independen (Sukmadinata, 2015:195). Dalam penelitian ini variabel terikat yaitu kemampuan pemecahan masalah.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *posttest-only control design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara acak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Adapun desain penelitian dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Sampel	Kelompok	Perlakuan	Posttest
R	Eksperimen	X	O ₂
R	Kontrol	-	O ₄

Sumber: Sugiyono (2019:75)

Keterangan:

R = Pengambilan sampel secara acak

X = Perlakuan pada kelompok eksperimen

O₂ = *Posttest* kelompok eksperimen

O₄ = *Posttest* kelompok kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi merupakan kelompok besar dan wilayah yang menjadi lingkup penelitian (Sukmadinata, 2015:250). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X SMAN 10 Tasikmalaya Tahun Pelajaran 2022/2023 yang berjumlah 15 kelas. Berikut sebaran data populasi penelitian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Sebaran Populasi

No	Kelas	Jumlah
1	X-1	38
2	X-2	38
3	X-3	36
4	X-4	36
5	X-5	36
6	X-6	36
7	X-7	36
8	X-8	32
9	X-9	34
10	X-10	34

No	Kelas	Jumlah
11	X-11	34
12	X-12	36
13	X-13	34
14	X-14	34
15	X-15	34
Jumlah		528

Sumber: Tata Usaha SMAN 10 Tasikmalaya

3.4.2 Sampel

Penentuan sampel dalam penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling*. Dimana peneliti memilih dua kelas secara acak dari 15 kelas yang ada, kemudian dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam penelitian ini pemilihan sampel dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Membuat gulungan kertas berisi tulisan nama kelas sebanyak 15 kelas yaitu: X-1, X-2, X-3, X-4, X-5, X-6, X-7, X-8, X-9, X-10, X-11, X-12, X-13, X-14, X-15;
- Mengocok gelas yang berisi gulungan kertas tersebut. Pada kocokan pertama keluar satu nama kelas kelas X-4, kemudian nama kelas tersebut dicatat;
- Nama kelas yang sudah keluar dimasukan kembali ke dalam gelas sehingga populasi masih berjumlah 15 kelas untuk dilakukan pengocokan kembali;
- Pada pengocokan kedua keluar satu nama kelas lagi yaitu X-3 kemudian nama kelas tersebut dicatat.

Selanjutnya untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan langkah sebagai berikut:

- Membuat gulungan kertas sebanyak dua buah yang bertuliskan kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian kedua gulungan kertas tersebut dimasukan ke dalam gelas pertama;
- Masukan kertas gulungan yang bertuliskan kelas X-3 dan X-4 ke dalam gelas kedua;
- Kedua gelas dikocok secara bersamaan;
- Kemudian keluar gulungan bertuliskan kelas eksperimen dari gelas pertama dan keluar gulungan bertuliskan kelas X-3 dari gelas kedua. Sehingga

diperoleh kelas X-3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-4 sebagai kelas kontrol.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes. Tes merupakan salah satu instrumen yang bersifat mengukur (Sukmadinata, 2015:223). Dalam penelitian ini tes digunakan untuk memperoleh data skor kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes kemampuan pemecahan masalah yang digunakan berbentuk esai dengan jumlah 10 soal, masing-masing soal mencakup 8 indikator kemampuan pemecahan masalah. Tes dalam penelitian ini berupa *posttest*.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Konsepsi

Tes kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini menggunakan soal berbentuk esai. Soal yang diberikan sebanyak 10 soal dengan masing-masing soal terdapat 8 pertanyaan berdasarkan indikator pemecahan masalah yaitu : 1) identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar fisika, 2) memberikan alasan terhadap konsep dasar yang digunakan, 3) merancang diagram benda bebas atau sketsa untuk mendeskripsikan masalah secara fisika, 4) menentukan formulasi fisika yang tepat untuk penyelesaian masalah, 5) mensubstitusi nilai besaran yang diketahui ke formulasi fisika, 6) melakukan perhitungan dengan menggunakan formulasi matematis yang dipilih, 7) mengevaluasi satuan, 8) mengevaluasi kesesuaian antara solusi dengan konsep. Adapun kisi-kisi soal tes kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Soal Soal Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	No Soal
Menentukan tinggi maksimum benda yang mengalami gerak parabola.	a. Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar fisika	1
Menghitung waktu yang dibutuhkan suatu benda untuk	b. Memberikan alasan terhadap konsep dasar yang digunakan	2

Indikator Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	No Soal
mencapai ketinggian maksimum pada gerak parabola.	c. Merancang diagram benda bebas atau sketsa untuk mendeskripsikan masalah secara fisika d. Menentukan formulasi fisika yang tepat untuk penyelesaian masalah e. Mensubstitusi nilai besaran yang diketahui ke formulasi fisika f. Melakukan perhitungan dengan menggunakan formulasi matematis yang dipilih g. Mengevaluasi satuan h. Mengevaluasi kesesuaian antara solusi dengan konsep.	
Menentukan jarak jatuhnya suatu benda dari titik awal lemparan pada gerak parabola.		3
Menentukan besar kecepatan suatu benda pada saat waktu tertentu pada gerak parabola.		4
Menghitung waktu yang diperlukan suatu benda untuk mencapai permukaan dasar pada gerak parabola.		5
Menentukan jarak mendatar yang dicapai suatu benda pada gerak parabola.		6*
Menghitung waktu yang diperlukan suatu benda untuk mencapai permukaan dasar pada gerak parabola.		7*
Menentukan jarak yang dicapai suatu benda jika diukur secara mendatar dari titik awal benda tersebut dijatuhkan pada gerak parabola		8*
Menghitung waktu yang dibutuhkan suatu benda untuk menyentuh permukaan dasar pada gerak parabola.		9*
Menentukan jarak mendatar yang dicapai suatu benda pada gerak parabola.		10
Menghitung waktu yang dibutuhkan suatu benda untuk mencapai jarak tertentu pada gerak parabola.		11*
Menentukan jarak mendatar yang dicapai benda pada gerak parabola.		12
Menentukan pada t berapa jarak mendatar yang ditempuh suatu benda dan ketinggian sesaat yang dialami benda tersebut mencapai		13

Indikator Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	No Soal
nilai yang sama pada gerak parabola.		
Menentukan pada ketinggian berapa suatu subjek agar jangkauan tepat sasaran pada gerak parabola.		14
Menghitung waktu yang dibutuhkan suatu benda berada di udara pada gerak parabola.		15

Keterangan: * = Soal tidak valid

Pedoman penskoran dalam penelitian ini mengadopsi pedoman penskoran kemampuan pemecahan masalah menurut Dewi Kaniawati, & Suwarma (2018) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.4 Rubrik Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Tahap	Indikator	Penilaian	Skor
Mengenali konsep	Identifikasi masalah berdasarkan konsep dasar fisika	Menjawab konsep dasar dengan benar dan lengkap	3
		Menjawab konsep dasar dengan benar tapi tidak lengkap	2
		Menjawab konsep dasar dengan salah	1
		Tidak menjawab	0
Justifikasi	Memberikan alasan terhadap konsep dasar yang digunakan	Menjawab alasan dengan logis terhadap konsep dasar yang digunakan	2
		Menjawab alasan dengan kurang logis terhadap konsep dasar yang digunakan	1
		Tidak menjawab	0
Aplikasi Realisasi	Merancang diagram benda bebas atau sketsa untuk mendeskripsikan masalah secara fisika	Merancang diagram benda bebas atau sketsa untuk mendeskripsikan masalah secara fisika dengan benar dan lengkap	3
		Merancang diagram benda bebas atau sketsa untuk mendeskripsikan masalah	2

Tahap	Indikator	Penilaian	Skor
		secara fisika dengan benar tapi tidak lengkap	
		Merancang diagram benda bebas atau sketsa untuk mendeskripsikan masalah secara fisika dengan salah	1
		Tidak menjawab	0
	Menentukan formulasi fisika yang tepat untuk penyelesaian masalah	Menuliskan persamaan dengan benar dan lengkap untuk pemecahan masalah	3
		Menuliskan persamaan dengan benar tapi tidak lengkap untuk pemecahan masalah	2
		Menuliskan persamaan dengan salah untuk pemecahan masalah	1
		Tidak menjawab	0
	Mensubstitusi nilai besaran yang diketahui ke formulasi fisika	Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui kedalam persamaan dengan benar dan lengkap	3
		Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui kedalam persamaan dengan benar tapi tidak lengkap	2
		Mensubstitusikan nilai besaran yang diketahui kedalam persamaan dengan salah	1
		Tidak menjawab	0
	Melakukan perhitungan dengan menggunakan formulasi matematis yang dipilih	Melakukan perhitungan menggunakan persamaan yang dipilih dengan benar dan tuntas	3
		Melakukan perhitungan menggunakan persamaan yang dipilih dengan benar tapi tidak tuntas	2
		Melakukan perhitungan menggunakan persamaan yang dipilih dengan salah	1
		Tidak menjawab	0

Tahap	Indikator	Penilaian	Skor
Evaluasi	Mengevaluasi satuan	Menuliskan satuan dengan benar dan lengkap	3
		Menuliskan satuan dengan benar dan tidak lengkap	2
		Menuliskan satuan dengan salah	1
		Tidak menuliskan satuan	0
	Mengevaluasi kesesuaian antara solusi dengan konsep	Solusi yang digunakan sesuai dengan konsep	2
		Solusi yang digunakan kurang sesuai dengan konsep	1
		Tidak menjawab	0

Untuk mengetahui kemampuan seluruh siswa dalam memecahkan masalah disetiap aspek/indikatornya maka perlu dihitung persentase tiap aspek/indikator. Perhitungan persentase aspek/indikator kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan persamaan menurut Mustofa & Rusdiana (2016) adalah sebagai berikut:

$$P_x = \frac{R_x}{nS_x} \times 100\% \quad (11)$$

Dengan:

x = Aspek 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

P_x = Persentase aspek x

R_x = Total skor aspek x seluruh responden

S_x = Skor maksimal aspek x

n = Jumlah Siswa yang ikut tes

Kemudian untuk persentase tersebut diberikan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kategori Persentase Kemampuan Pemecahan Masalah

Persentase Aspek	Kategori
$80 < P_x \leq 100$	Sangat Tinggi
$60 < P_x \leq 80$	Tinggi
$40 < P_x \leq 60$	Cukup
$20 < P_x \leq 40$	Rendah
$P_x \leq 20$	Sangat Rendah

Sumber: Mustofa dan Rusdiana (2016).

3.6.2 Uji Coba Instrumen

Sebelum diuji cobakan, instrumen di validasi terlebih dahulu oleh tiga validator/ahli untuk mengetahui validitas isi dari instrumen. Menurut Ihsan (2016) validitas isi adalah validitas yang fokus kepada elemen-elemen apa yang ada dalam alat ukur. Hasil akhir dari validitas isi adalah penilaian tentang kelayakan instrumen tes sebelum ke uji validitas yang lainnya.

Dalam penelitian ini instrumen berupa soal dibagikan kepada validator beserta lembar validasinya. Kemudian validator memberikan penilaian terhadap aspek-aspek penilaian yang dimiliki oleh instrumen dengan cara mencentang skor yang ada pada lembar validasi. Penilaian yang dapat validator berikan memiliki rentang 1 sampai 5. Semakin mendekati angka 1 maka penilaian semakin tidak relevan, memadai atau sesuai dan semakin mendekati 5 maka penilaian semakin relevan, memadai atau sesuai. Kemudian validator memberikan komentar, saran dan kesimpulan tentang instrumen yang peneliti buat. Dari tiga validator diperoleh kesimpulan instrumen bisa digunakan dengan revisi (perbaikan).

Untuk mengetahui seberapa baik instrumen dalam penilaian, maka nilai-nilai yang diberikan oleh validator/ahli harus diolah lagi menjadi sebuah angka yang menunjukkan tingkat validitas alat ukur. Caranya adalah dengan meratakan nilai yang diperoleh dari masing-masing validator/ahli kemudian mengkategorikan nilai rata-rata tersebut. Kategori yang digunakan dalam penilaian adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kategori Tingkat Kevalidan Aspek-aspek Penilaian Instrumen

No	Rata-rata Skor	Kategori
1	1 – 1,5	Sangat tidak valid
2	1,6 – 2,5	Tidak valid
3	2,6-3,5	Kurang valid
4	3,6 – 4,0	Cukup valid
5	4,1 – 5	Valid

Ihsan, H (2016)

Jika hasil penilaian masuk dalam kategori sangat tidak valid sampai kurang valid maka jangan gunakan instrumen tersebut untuk penelitian. Instrumen tersebut harus diperbaiki oleh peneliti sehingga memperoleh penilaian yang lebih baik. Jika dalam perbaikan instrumen sudah mendapatkan nilai cukup valid dan valid maka

instrumen tersebut sudah bisa digunakan penelitian. Kemudian untuk data hasil validasi ahli yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Data Hasil Validasi Ahli

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		Validator 1	Validator 2	Validator 3
1	Kesesuaian soal dengan indikator soal	4	4	5
2	Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan pemecahan masalah	5	4	5
3	Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam soal dengan kaidah Bahasa Indonesia	5	4	5
4	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	5	4	5
5	Kejelasan maksud dari soal	5	4	5
6	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	4	4	5
7	Kunci jawaban sudah tepat dan sesuai dengan pertanyaan	4	4	4
Rata-rata		4,6	4	4,9
Kategori		Valid	Valid	Valid

Tabel 3.7 menunjukkan perolehan rata-rata aspek yang dinilai dari instrumen oleh tiga validator/ahli masuk dalam kategori valid. Artinya instrumen yang digunakan sudah bisa digunakan untuk langkah selanjutnya yaitu uji coba instrumen. Uji coba instrumen dalam penelitian ini dilakukan pada hari Kamis tanggal 4 Agustus 2022 pukul 11.00-12.00 WIB di kelas XI MIPA 1 SMAN 10 Tasikmalaya tahun ajaran 2022/2023. Uji coba instrumen bertujuan untuk memperoleh data yang akan digunakan untuk langkah analisis instrumen selanjutnya. Teknis analisis instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kesahihan suatu alat ukur/instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2020:175-176). Pada penelitian ini untuk mengetahui validitas butir soal digunakan persamaan

koefisien korelasi *Pearson Product Moment*, menurut Sudjana (2005:369) adalah sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{n\Sigma X_i Y - (\Sigma X_i)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n\Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2] \cdot [n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}} \quad (12)$$

Dengan:

- r_{hitung} = Koefisien korelasi
 n = Jumlah responden
 X_i = Skor butir soal ke i
 ΣX_i = Jumlah skor butir soal ke i
 X_i^2 = Kuadrat skor butir soal ke i
 ΣX_i^2 = Jumlah dari kuadrat skor butir soal ke i
 ΣY = Total dari jumlah skor yang diperoleh tiap responden
 Y^2 = Kuadrat dari jumlah skor yang diperoleh tiap responden
 ΣY^2 = Total dari kuadrat jumlah skor yang diperoleh tiap responden
 $\Sigma X_i Y$ = Jumlah hasil kali skor butir soal ke i dengan jumlah skor yang diperoleh tiap responden

Data dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, dan dinyatakan tidak valid apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$, dengan nilai signifikansi $\alpha = 0,05$. Data validitas butir soal hasil dari uji coba instrumen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.8 Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Simpulan
1	0,4327	0,3490	Valid
2	0,5175	0,3490	Valid
3	0,4066	0,3490	Valid
4	0,6070	0,3490	Valid
5	0,6374	0,3490	Valid
6	0,2693	0,3490	Tidak Valid
7	0,0922	0,3490	Tidak Valid
8	0,3006	0,3490	Tidak Valid
9	-0,0282	0,3490	Tidak Valid
10	0,7259	0,3490	Valid
11	-0,1976	0,3490	Tidak Valid
12	0,7897	0,3490	Valid
13	0,7218	0,3490	Valid

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Simpulan
14	0,4209	0,3490	Valid
15	0,7027	0,3490	Valid

Berdasarkan Tabel 3.7 dari 15 butir soal yang sudah diujicobakan kepada 32 siswa, peneliti menggunakan 10 soal sebagai instrumen penelitian dengan kriteria valid, sedangkan 5 soal yang tidak digunakan memiliki kriteria tidak valid.

b. Reliabilitas

Reliabilitas berkenaan dengan tingkat keajegan atau ketepatan hasil pengukuran (Sukmadinata, 2015:229). Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan berkali-kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2020:176). Pada penelitian ini pengujian reliabilitas menggunakan metode *alpha cronbach* dengan persamaan, menurut Riduwan (2010:115) adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right] \quad (13)$$

Dengan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas

k = Banyak butir soal

$\sum S_i$ = Varians skor tiap item

S_t = Varians skor total

Klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Guilford (Ruseffendi 2005:160) sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Reliabilitas Soal

Besarnya r	Interpretasi
0,00-0,20	Kecil
0,20-0,40	Rendah
0,40-0,70	Sedang
0,70-0,90	Tinggi
0,90-1,00	Sangat tinggi

Sumber: Guilford (Ruseffendi 2005:160)

Data hasil uji reliabilitas butir soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.10 Hasil Uji Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
0,8144	Reliabel (Tinggi)

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi dari data hasil penelitian. Adapun persamaan yang digunakan dalam uji normalitas, menurut Riduwan (2010:98) adalah sebagai berikut:

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - fh)}{fh} \quad (14)$$

Dengan:

x^2 = chi kuadrat

f_o = frekuensi observasi

fh = frekuensi harapan

Hipotesis:

H_0 : Berdistribusi normal

H_a : Tidak berdistribusi normal

Kriteria:

Jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ maka terima H_0 dan H_a ditolak

Jika $x_{hitung}^2 > x_{tabel}^2$ maka terima H_a dan H_0 ditolak

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan suatu uji statistik yang dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan persamaan, menurut Matondang (2009) adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{S_b^2}{S_K^2} \quad (15)$$

Dengan:

$S_b^2 = \text{varians terbesar}$

$S_k^2 = \text{varians terkecil}$

Hipotesis:

$H_0 : S_b^2 = S_k^2$ (Varians data homogen)

$H_a : S_b^2 \neq S_k^2$ (Varians data tidak homogen)

Kriteria:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0 dan H_a ditolak

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka terima H_a dan H_0 ditolak

3.7.2 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis akan membawa kepada kesimpulan untuk menerima hipotesis atau menolak hipotesis (Sudjana, 2005:221). Jika kedua kelompok berdistribusi normal dan kedua kelompok homogen setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, selanjutnya melakukan pengujian perbedaan yang dilakukan dengan menggunakan uji t, menurut Sugiyono (2020:128) persamaan uji t adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_1}}} \quad (16)$$

Dimana:

$$SDG = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (17)$$

Dengan:

X_1 = rata-rata kelompok 1

X_2 = rata-rata kelompok 2

n_1 = Jumlah data kelompok 1

n_2 = Jumlah data kelompok 2

V_1 = Varians kelompok 1

V_2 = Varians kelompok 2

Kriteria:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ H_a diterima dan H_0 ditolak

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ H_0 diterima dan H_a ditolak

3.8 Langkah-langkah Penelitian

3.8.1 Tahap perencanaan

Langkah-langkah penelitian tahap perencanaan adalah sebagai berikut:

- a. Studi pendahuluan dengan melakukan wawancara guru fisika, tes pendahuluan dan observasi seputar fasilitas laboratorium fisika
- b. Telaah kurikulum untuk menyusun silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
- c. Menentukan kelas yang akan dijadikan tempat dilaksanakannya penelitian
- d. Pembuatan lembar kerja peserta didik (LKPD) dan memilih simulasi PhET yang akan digunakan pada materi gerak parabola
- e. Pembuatan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah.

3.8.2 Tahap pelaksanaan

Langkah-langkah penelitian tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- a. Menerapkan model *Guided Inquiry* berbantuan *PhET Simulations* pada kelas eksperimen
- b. Menerapkan model *Direct Instructions* berbantuan *PhET Simulations* pada kelas kontrol
- c. Melakukan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

3.8.3 Tahap akhir

Langkah-langkah penelitian tahap akhir adalah sebagai berikut:

- a. Mengolah data dan membandingkan hasil analisis data tes kemampuan pemecahan masalah siswa dikelas eksperimen dan kelas kontrol
- b. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil dari pengolahan data.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 16 bulan yaitu dimulai pada bulan September 2021 sampai dengan bulan Desember 2022 dengan matriks kegiatan penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.11 Matriks Kegiatan Penelitian

Kegiatan	Bulan Pelaksanaan																
	Sep	Ok	Nov	Dek	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ag	Sep	Ok	Nov	Dek	
Pengambilan SK Penelitian	Yellow																
Obsevasi Masalah	Blue																
Pengajuan Judul Penelitian	Green																
Penyusunan Proposal dan Intrumen Penelitian	Purple	Purple	Purple														
Revisi Proposal Penelitian				Red	Red	Red											
Seninar Proposal						Green											
Revisi Seminar Proposal							Orange	Orange	Orange								
Validasi Instrumen Oleh Validator											Blue						
Uji Coba Instrumen												Yellow					
Pelaksanaan Penelitian													Green				
Pengolahan Data Penelitian														Brown			
Penyusunan Skripsi dan Revisi														Dark Red			
Seminar Hasil															Pink		
Revisi Seminar Hasil																Orange	
Sidang Skripsi																	Grey

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 10 Tasikmalaya yang beralamat di Jl. Karikil, Kel. Karikil, Kec. Mangkubumi, Tasikmalaya, Jawa Barat 46181. Berikut merupakan foto dari lokasi SMA Negeri 10 Tasikmalaya yang digunakan sebagai tempat penelitian.



Gambar 3.1 Foto SMA Negeri 10 Tasikmalaya