

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Menurut Sugiyono (2017) menyatakan bahwa “penelitian kuantitatif merupakan penelitian berupa angka-angka yang akan diukur menggunakan statistik sebagai alat uji perhitungan, berkaitan dengan masalah yang diteliti untuk menghasilkan suatu simpulan”. Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian korelasional yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menggambarkan tingkat kemampuan penalaran ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Karangnunggal. Arikunto (2012) menyatakan bahwa “penelitian korelasional bertujuan untuk menemukan ada tidaknya hubungandan seberapa eratnya hubungan suatu variabel”. Pada penelitian korelasi tidak mesti menunjukkan hubungan sebab akibat. Hasil korelasi hanya mengidentifikasi ada atau tidaknya hubungan serta mengukur besar kecilnya hubungan antara variabel satu dengan variabel lainnya.

3.2 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2017) menyatakan bahwa “variabel penelitian adalah suatu atribut, sifat, atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik simpulannya. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Variabel Bebas (X) : Kemampuan Penalaran Ilmiah
2. Variabel Terikat (Y) : Pemahaman Konsep

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain korelasi. Tujuan dilakukan analisis korelasi adalah (1) untuk membuktikan apakah ada atau tidak hubungan interaksi antar variabel, (2) untuk melihat tingkat keeratan hubungan antar variable jika terdapat hubungan interaksi antar variabel,

(3) untuk memperoleh kejelasan apakah hubungan tersebut berarti atau signifikan atau tidak signifikan.

Dalam penelitian korelasi sederhana ini hubungan antara kemampuan penalaran ilmiah dan pemahaman konsep ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi. Pada dasarnya, desain penelitian hubungan ini cukup sederhana, yakni hanya dengan mengumpulkan skor dua variabel dari kelompok subjek yang sama dan kemudian menghitung koefisien korelasinya.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Sugiyono (2017) menyatakan bahwa “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik simpulan”.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN 1 Karangnunggal semester genap tahun pelajaran 2022/2023 sebanyak 9 kelas seperti tercantum dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1 Populasi penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta didik
1	XI IPA 1	36
2	XI IPA 2	36
3	XI IPA 3	36
4	XI IPA 4	36
5	XI IPA 5	36
6	XI IPA 6	36
7	XI IPA 7	36
8	XI IPA 8	36
9	XI IPA 9	21
Jumlah		309

Sumber : Guru fisika kelas XI IPA SMA N 1 Karangnunggal

3.4.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2017). Berdasarkan data yang diperoleh peneliti di SMAN 1 Karangnunggal tidak terdapat kelas unggulan. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *cluster random sampling*, dengan asumsi populasi bersifat homogen.

Asumsi ini didasarkan pada ciri ciri relatif sama yang dimiliki populasi, antara lain sebagai berikut:

- a. Peserta didik mendapat materi berdasarkan kurikulum yang sama.
- b. Peserta didik yang menjadi sampel penelitian duduk pada kelas paralel yang sama
- c. Peserta didik mendapat waktu pelajaran yang sama
- d. Semua kelas diajar oleh guru yang sama
- e. Latar belakang pengaturan pembagian kelas tersebut secara acak dan tidak berdasarkan ranking sehingga tidak ada kelas unggulan atau kelas favorit.

Dengan demikian, yang mendapat peluang menjadi sampel tidak secara perorangan melainkan kelompok peserta didik yang terhimpun dalam kelas.

Penentuan jumlah sampel berdasarkan pendapat Fraenkel dan Wallen (dalam Maksum, 2012) bahwa tidak ada ukuran yang pasti berapa jumlah sampel yang representatif itu. Meskipun demikian, mereka merekomendasikan sejumlah petunjuk jumlah sampel yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jumlah Sampel Representatif

Jenis Penelitian	Minimal Jumlah Sampel
Deskriptif/Survei	100 Subjek
Korelasional	50 Subjek
Eksperimen/kausal komparatif	30 Subjek atau 15 subjek dengan kontrol yang sangat ketat

Berdasarkan pendapat di atas, maka sampel pada penelitian ini representatif karena kelompok sampel yang digunakan sebanyak 5 kelas dengan jumlah keseluruhan sampel sebanyak 180 orang peserta didik. Teknik

pengambilan sampelnya dilakukan dengan cara pengundian seperti arisan. Adapun langkah-langkahnya yaitu menuliskan nama kelas XI yang ada pada populasi ke dalam potongan kertas, lalu digulung dan dimasukkan ke dalam wadah untuk kemudian dikocok dan diambil 5 gulungan kertas. Nama kelas yang tertera dalam gulungan inilah yang kemudian dijadikan sebagai kelas sampel penelitian. Berdasarkan hasil undian, XI IPA 3, XI IPA 5, XI IPA 6, XI IPA 7 dan XI IPA 8 ditetapkan sebagai sampel penelitian.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan dan mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan melalui teknik pengumpulan data tes. Tes yang digunakan berupa tes kemampuan penalaran ilmiah oleh Lawson yang dikenal dengan tes *The Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) sebanyak 15 soal pilihan ganda, dan tes pemahaman konsep Hukum Gerak Newton yang diadaptasi dari tes *Force Concept Inventory* (FCI) oleh Hestenes (1992) yang berjumlah 9 soal pilihan ganda dari total 30 soal FCI. Soal yang dipilih disesuaikan dengan indikator pada materi Hukum Gerak Newton.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang diperlukan untuk mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda yang terdiri dari dua bagian, yaitu tes penalaran ilmiah dan tes pemahaman konsep.

3.6.1 Instrumen Kemampuan Penalaran Ilmiah

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari indikator penalaran ilmiah yang dikembangkan oleh Lawson atau yang dikenal dengan uji *Lawson Classroom Test Scientific Reasoning* (LCTSR). Pada penelitian ini soal

yang digunakan berjumlah 15 butir soal dari total 24 soal. Berikut merupakan kisi kisi instrumen tes kemampuan penalaran ilmiah.

Tabel 3.3 kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah

Indikator Kemampuan Penalaran Ilmiah	No Soal
Penalaran Konservasi	
a. Konservasi berat	1, 2
b. Konservasi volume	3*, 4*
Penalaran Proporsional	5, 6, 7, 8
Pengontrolan Variabel	9, 10, 11*, 12, 13*, 14*
Penalaran Probabilistik	15, 16, 17, 18
Penalaran Korelasi	19*, 20
Penalaran Hipotesis Deduktif	21*, 22, 23*, 24*

Keterangan: (*) Soal tidak digunakan

Berdasarkan Tabel 3.3 diketahui bahwa pada indikator konservasi terdapat 1 bagian indikator yang tidak digunakan, yaitu indikator konservasi volume. Hal ini akan berpengaruh terhadap kelengkapan serta hasil dari tes kemampuan penalaran ilmiah peserta didik.

Untuk menggunakan instrumen tes LCTSR ini, peneliti akan menerjemahkan terlebih dahulu ke dalam Bahasa Indonesia. Kemudian hasil terjemahan akan diserahkan kepada ahli untuk divalidasi.

Penentuan skor dilakukan dengan memberi skor 1 apabila peserta didik menjawab dengan benar. Sedangkan, skor 0 diberikan apabila peserta didik menjawab salah.

Adapun untuk menentukan tingkat penalaran ilmiah peserta didik dilakukan analisis ketercapaian setiap indikator penalaran ilmiah dengan menghitung persentase total kemampuan penalaran ilmiah menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Arikunto (2012) sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase jawaban

f = frekuensi jawaban

n = jumlah peserta didik

Kemudian untuk kategori pola kemampuan penalaran ilmiah terdapat pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 kategori Kemampuan Penalaran Ilmiah

Skor (%)	Kategori
81 - 100	Sangat baik
61 - 80	Baik
41 - 60	Cukup
21 - 40	Kurang
0 - 20	Sangat kurang

3.6.2 Instrumen Pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep Hukum Gerak Newton yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Force Concept Inventory* (FCI) yang dikembangkan oleh David Hestenes, Malcolm Wels, dan Gregg Swachkamer (Hestenes et.al, 1992). Instrumen tes ini mencakup materi kinematika, hukum I, II, dan III Newton, serta jenis gaya. Pada penelitian ini, soal yang digunakan sebanyak 9 butir soal yang disesuaikan dengan indikator pada materi Hukum Newton tentang Gerak (Adaptasi (Hestenes et al, 1992)).

Tabel 3.5 Indikator Pemahaman Konsep Newton

Indikator	No Soal
Menentukan kecepatan suatu benda dalam suatu fenomena	1*, 2
Menganalisis konsep Hukum Newton pada suatu peristiwa	10, 13*, 14*, 15, 16*
Menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda dari suatu peristiwa	3*, 8, 12, 17
Menganalisis gaya yang bekerja pada benda yang bergerak vertikal ke atas	9, 11, 18*
Memprediksi lintasan benda berdasarkan konsep hukum Newton	4*, 5*, 6*, 7

Keterangan: (*) Soal tidak digunakan

Penggunaan tes *Force Concept Inventory* (FCI) ini terlebih dahulu akan diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia. Kemudian hasil terjemahan akan diberikan kepada ahli Bahasa Inggris untuk memvalidasi hasil terjemahan.

Perhitungan persentase respon peserta didik sebagai berikut :

$$\text{Persentase respon} = \frac{\sum \text{skor peserta didik}}{\sum \text{peserta didik} \times \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Berikut merupakan tabel kualifikasi hasil persentase skor kemampuan pemahaman konsep dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Kategori Pemahaman Konsep Peserta Didik

No	Skor (%)	Tingkat Pemahaman
1	85 - 100	Sangat Tinggi
2	70 - 84	Tinggi
3	55 - 69	Cukup
4	40 - 54	Rendah
5	0 - 39	Sangat Rendah

(Riduwan dan Akdon : 2007)

3.6.3 Uji Coba Instrumen

Selanjutnya uji coba instrumen akan dilaksanakan di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Karangnunggal sebanyak 36 orang. Tujuan dilakukannya uji coba instrumen adalah untuk mengetahui validitas dan reliabilitas suatu instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian diperlukan instrumen penelitian yang telah memenuhi persyaratan tertentu, diantaranya adalah sebagai berikut.

3.6.3.1 Uji Validitas

Uji validitas merupakan pengujian terhadap kelayakan atau relevansi isi tes melalui analisis rasional oleh *expert judgement* (penilaian ahli). Validitas isi memastikan bahwa pengukuran memasukkan sekumpulan item yang memadai dan mewakili yang mengungkap konsep (Hendryadi, 2017).

Instrumen soal yang digunakan akan diterjemahkan terlebih dahulu ke dalam bahasa Indonesia. Kemudian hasil terjemahan akan diserahkan kepada ahli

Bahasa Inggris untuk memvalidasi hasil terjemahan. Tes yang digunakan berupa tes pilihan ganda kemampuan penalaran ilmiah (LCTSR) dan instrumen tes pilihan ganda untk pemahaman konsep fisika (FCI). Selain itu, instrumen soal juga akan diserahkan kepada dosen ahli untuk uji validitas kemampuan penalaran ilmiah dan pemahaman konsep hukum gerak newton.

Pada penelitian ini, validasi konstruk tes kemampuan penalaran ilmiah dan pemahaman konsep dilakukan oleh Pak Eko Sujarwanto, M.Pd., dan validasi terjemah bahasa dilakukan oleh Ibu Nurul Afidah, M.Pd. kemudian untuk uji validitas instrumen menggunakan perhitungan statistik korelasi product moment dari Person yaitu dengan rumus berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan :

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

X = skor tiap soal

Y = skor total

N = banyak peserta didik

Pada penelitian ini, butir soal kemampuan penalaran ilmiah dan pemahaman konsep dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5%.

Berikut disajikan hasil uji coba instrument kemampuan penalaran ilmiah pada Tabel 3.7 dan kemampuan pemahaman konsep pada Tabel 3.8.

Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas Butir Soal Kemampuan Penalaran Ilmiah

No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,416	0,329	Valid
2	0,483	0,329	Valid
3	0,035	0,329	Tidak Valid
4	0,072	0,329	Tidak Valid

5	0,415	0,329	Valid
6	0,642	0,329	Valid
7	0,494	0,329	Valid
8	0,578	0,329	Valid
9	0,533	0,329	Valid
10	0,433	0,329	Valid
11	0,087	0,329	Tidak Valid
12	0,426	0,329	Valid
13	0,227	0,329	Tidak Valid
14	0,204	0,329	Tidak Valid
15	0,575	0,329	Valid
16	0,540	0,329	Valid
17	0,525	0,329	Valid
18	0,625	0,329	Valid
19	0,250	0,329	Tidak Valid
20	0,483	0,329	Valid
21	0,240	0,329	Tidak Valid
22	0,401	0,329	Valid
23	0,098	0,329	Tidak Valid
24	0,096	0,329	Tidak Valid

Berdasarkan Tabel 3.7 dapat dijelaskan bahwa hasil uji coba instrumen kemampuan penalaran ilmiah sebanyak 24 soal, diperoleh 15 butir soal yang valid, sedangkan 9 butir soal lainnya tidak valid, yaitu nomor 3, 4, 11, 13, 14, 19, 21, 23, dan 24.

Tabel 3.8 Hasil Uji Validitas Butir Soal Kemampuan Pemahaman Konsep

No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,192	0,329	Tidak Valid
2	0,572	0,329	Valid

3	0,203	0,329	Tidak Valid
4	0,134	0,329	Tidak Valid
5	0,225	0,329	Tidak Valid
6	0,196	0,329	Tidak Valid
7	0,447	0,329	Valid
8	0,456	0,329	Valid
9	0,334	0,329	Valid
10	0,335	0,329	Valid
11	0,354	0,329	Valid
12	0,402	0,329	Valid
13	0,255	0,329	Tidak Valid
14	0,134	0,329	Tidak Valid
15	0,495	0,329	Valid
16	0,280	0,329	Tidak Valid
17	0,530	0,329	Valid
18	0,286	0,329	Tidak Valid

Berdasarkan Tabel 3.8 dapat dijelaskan bahwa hasil uji coba instrumen kemampuan pemahaman konsep sebanyak 18 butir soal, diperoleh 9 butir soal yang valid, sedangkan 9 butir soal lainnya tidak valid.

3.6.3.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan alat yang digunakan untuk mengukur konsistensi kuesioner yang merupakan indikator dari variabel. Untuk menguji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan rumus *Kuder Richardson 20* (KR_{20}) sebagai berikut :

$$KR_{20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

KR_{20}	=	reliabilitas secara keseluruhan
K	=	jumlah item dalam instrument
p_i	=	proporsi banyaknya subyek yang menjawab pada item 1
q_i	=	$1 - p_i$
S_t	=	Varians total

Dengan koefisien reliabilitas pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Kriteria Reliabilitas

Interval	Kriteria
$r_{11} \leq 0,20$	Kurang reliabel
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Agak reliabel
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Cukup reliabel
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Reliabel
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat reliabel

Berdasarkan hasil perhitungan 15 butir soal instrumen kemampuan penalaran ilmiah yang valid, maka diperoleh $KR_{20} = 0,80$ berada di antara $0,70 < r_{(11)} \leq 0,90$ yang berarti bahwa tes yang diberikan reliabel. Selanjutnya, untuk instrumen kemampuan pemahaman konsep diperoleh $KR_{20} = 0,60$ berada di antara $0,40 < r_{(11)} \leq 0,70$ yang berarti tes yang diberikan cukup reliabel.

3.7 Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dalam penelitian ini akan diolah menggunakan teknik deskriptif kuantitatif. Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis dengan langkah langkah berikut :

1. Uji Prasyarat Analisis
 - a. Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui angka kemampuan penalaran ilmiah dan pemahaman konsep pada materi hukum gerak newton berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian menggunakan uji Kolmogorov Smirnov karena data yang digunakan lebih dari 50 sampel. Kolmogorov Smirnov

digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak dengan n besar maupun n kecil. Data berdistribusi normal apabila nilai $K_{\text{hitung}} < K_{\text{tabel}}$.

- b. Uji Linearitas regresi bertujuan untuk mengetahui apakah dua variabel atau lebih yang diuji mempunyai hubungan yang linear atau tidak secara signifikan. Uji linearitas dilakukan dengan dasar analisis korelasi berupa adanya pola atau model yang linear.

Pada penelitian ini uji linearitas dilakukan menggunakan uji F dengan ketentuan sebagai berikut.

Jika nilai uji $F \leq$ nilai F tabel, maka distribusi berpola tidak linear

Jika nilai uji $F \geq$ nilai F tabel, maka distribusi berpola linear

2. Uji Hipotesis antar variabel

Uji hipotesis untuk pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan membuat hipotesis terlebih dahulu. Hipotesis untuk pengambilan keputusan sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada hubungan antara kemampuan penalaran ilmiah dengan pemahaman konsep fisika peserta didik pada materi hukum gerak newton di kelas XI SMA N Karangnunggal

H_a : Ada hubungan antara kemampuan penalaran ilmiah dengan pemahaman konsep fisika peserta didik pada materi hukum gerak newton di kelas XI SMA N Karangnunggal

Uji hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui kuat atau lemahnya hubungan antar variabel yang dianalisis, yaitu seberapa besar hubungan antara kemampuan penalaran ilmiah dan pemahaman konsep fisika peserta didik. Adapun kriteria koefisien korelasi menggunakan rumus *product moment* sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

Tabel 3.10 Kriteria Pedoman Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00	Tidak terdapat korelasi antara variabel X dan variabel Y
0,01 – 0,20	Terdapat korelasi antara variabel X dan variabel Y, namun korelasi tersebut sangat lemah atau sangat rendah sehingga korelasi diabaikan
0,20 – 0,40	Terdapat korelasi yang lemah atau rendah antara variabel X dan variabel Y
0,40 – 0,70	Terdapat korelasi yang sedang atau cukup antara variabel X dan variabel Y
0,70 – 0,90	Terdapat korelasi yang kuat atau tinggi antara variabel X dan variabel Y
0,90 – 0,99	Terdapat korelasi yang sangat kuat atau sangat tinggi antara variabel X dan variabel Y
1,00	Variabel X dan variabel Y berkorelasi sempurna

Sumber : Sugiyono (2016)

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Sedangkan untuk mengetahui signifikansi koefisien korelasi *Pearson Product Moment* digunakan uji t, dengan rumus:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Keterangan :

N = jumlah sampel

R = koefisien korelasi *Pearson Product Moment*

Pedoman yang digunakan adalah jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ (dengan taraf kepercayaan 5%), maka korelasi tersebut adalah signifikan, sebaliknya apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka korelasi tersebut tidak signifikan.

3. Uji Regresi Sederhana

Analisis regresi digunakan untuk membuat keputusan apakah naik turunnya variabel terikat data dilakukan melalui peningkatan variabel bebas atau tidak

(Sugiyono, 2017). Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk pengujian regresi sederhana data kemampuan penalaran ilmiah dan pemahaman konsep fisika.

$$\hat{Y} = \alpha + bX$$

Dengan :

$$\alpha = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

dan

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Koefisien determinasi merupakan kuadrat dari nilai koefisien korelasi, di mana perubahan variabel terikat (Y) yang disebabkan variabel bebas (X) dan menjelaskan besarnya persentase pengaruh variabel bebas (X) terhadap naik turunnya nilai variabel terikat (Y), sedangkan sisanya disebabkan oleh faktor lain yang tidak diteliti.

$$KD = r^2 \times 100\%$$

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian untuk menentukan “Hubungan antara kemampuan Penalaran Ilmiah dengan Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Hukum Gerak Newton” adalah sebagai berikut.

3.8.1 Tahap Persiapan

1. Pada tanggal 22 Agustus 2022 dilakukan observasi ke SMA N 1 Karangnunggal sebagai tempat penelitian untuk konsultasi kepada guru fisika terkait penelitian yang akan dilaksanakan.
2. Pada tanggal 5 September 2022 pelaksanaan ujian proposal
3. Pada bulan Oktober – Desember revisian proposal dengan dosen penguji
4. Pada tanggal 20 Januari 2023 pelaksanaan uji coba instrumen penelitian

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

1. Pada tanggal 27 februari 2023 konsultasi dengan guru fisika membahas waktu pelaksanaan penelitian.
2. Pada tanggal 30 januari 2023 pelaksanaan penelitian

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juni 2023.

Tabel 3.11 Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Waktu Penelitian (2022-2023)											
		Agsts	Sptmbr	Oktr	Nvmbrr	Dsmbrr	jnuari	fbruari	Martr	Apr	Mei	Juni	Juli
1	Pembuatan & Bimbingan Proposal Penelitian												
2	Ujian Proposal Penelitian												
3	Revisi Ujian Proposal Penelitian												
4	Uji Coba Instrumen Penelitian												
5	Melaksanakan Penelitian												
6	Penyusunan Data Hasil Penelitian												
7	Seminar Hasil												
8	Revisi Seminar Hasil												
9	Sidang Skripsi												