

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 1.1 Metode dan Desain

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan *one group pre-test post-test design*. Desain penelitian *one group pre-test post-test design* digunakan untuk memperoleh informasi tentang perubahan yang terjadi pada peserta didik setelah mengikuti program pembelajaran. Dengan menggunakan desain ini, peneliti dapat membandingkan nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik, sehingga peneliti dapat mengukur seberapa besar pengaruh model pembelajaran terhadap perubahan nilai peserta didik.

Rancangan *one group pre-test post-test design* ini terdiri satu kelompok yang telah ditentukan, kemudian kelompok tersebut akan diberikan perlakuan berupa *pre-test* dan *post-test*. Dalam *one group pre-test post-test design* ini observasi dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum eksperimen ( $O_1$ ) dan sesudah eksperimen ( $O_2$ ). Perbedaan antara  $O_1$  dan  $O_2$  diasumsikan sebagai efek perlakuan atau eksperimen (Arikunto, 2010). Adapun pola penelitiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
$O_1$	X	$O_2$

(Arikunto, 2010)

Keterangan:

$O_1$  = *Pretest* kelas eksperimen

X = Penerapan model pembelajaran *modified free inquiry approach*

$O_2$  = *Posttest* kelas eksperimen

*Pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diberi perlakuan model pembelajaran *modified free inquiry approach* pada materi gerak harmonis sederhana.

### 1.2 Partisipan dan/atau Tempat Penelitian

Penelitian ini melibatkan berbagai pihak, diantaranya siswa, guru mata

pelajaran fisika, pihak sekolah, serta observer. Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA di Kabupaten Bandung. Selanjutnya penelitian dilakukan pada siswa kelas X MIPA dengan jumlah 35 orang siswa.

### 1.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X di salah satu SMA di Kabupaten Bandung. Menurut Sugiyono (2019) populasi dalam penelitian adalah kelompok individu atau objek yang ingin dipelajari oleh peneliti dan mempunyai kuantitas serta karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti. Sampel penelitian yang dipilih adalah sampel yang secara representatif mewakili keseluruhan populasi.

Adapun teknik *sampling* yang digunakan adalah teknik *simple random sampling*, yaitu suatu teknik pengambilan sampel secara acak yang dilakukan dengan cara memilih sejumlah sampel dari populasi dan setiap sampel mempunyai peluang yang sama untuk terpilih (Arikunto, 2013). Selanjutnya Sugiyono (2019) mengemukakan bahwa dalam penelitian ukuran sampel yang layak digunakan berkisar antara 30 sampai dengan 500. Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penelitian ini dipilih siswa kelas X MIPA sebanyak 35 orang untuk sampel penelitian. Jumlah ini berbeda-beda tergantung pada kompleksitas variabel yang diteliti. Pengambilan sampel pada penelitian ini mengambil satu kelas eksperimen untuk diterapkan model pembelajaran *modified free inquiry approach* pada materi gerak harmonis sederhana.

### 1.4 Prosedur Penelitian

Penelitian akan dilakukan melalui tiga tahapan yakni tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Berikut ini adalah penjelasan dari setiap tahapan.

#### 1.4.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini peneliti melakukan studi pendahuluan berupa studi literatur, studi kurikulum, dan identifikasi masalah tentang kemampuan berpikir kritis siswa dan model pembelajaran *modified free inquiry approach* yang akan diteliti, serta mempersiapkan desain penelitian. Selain itu, penulis juga mempersiapkan instrumen tes, kuesioner, RPP, dan LKPD yang akan digunakan dalam penelitian.

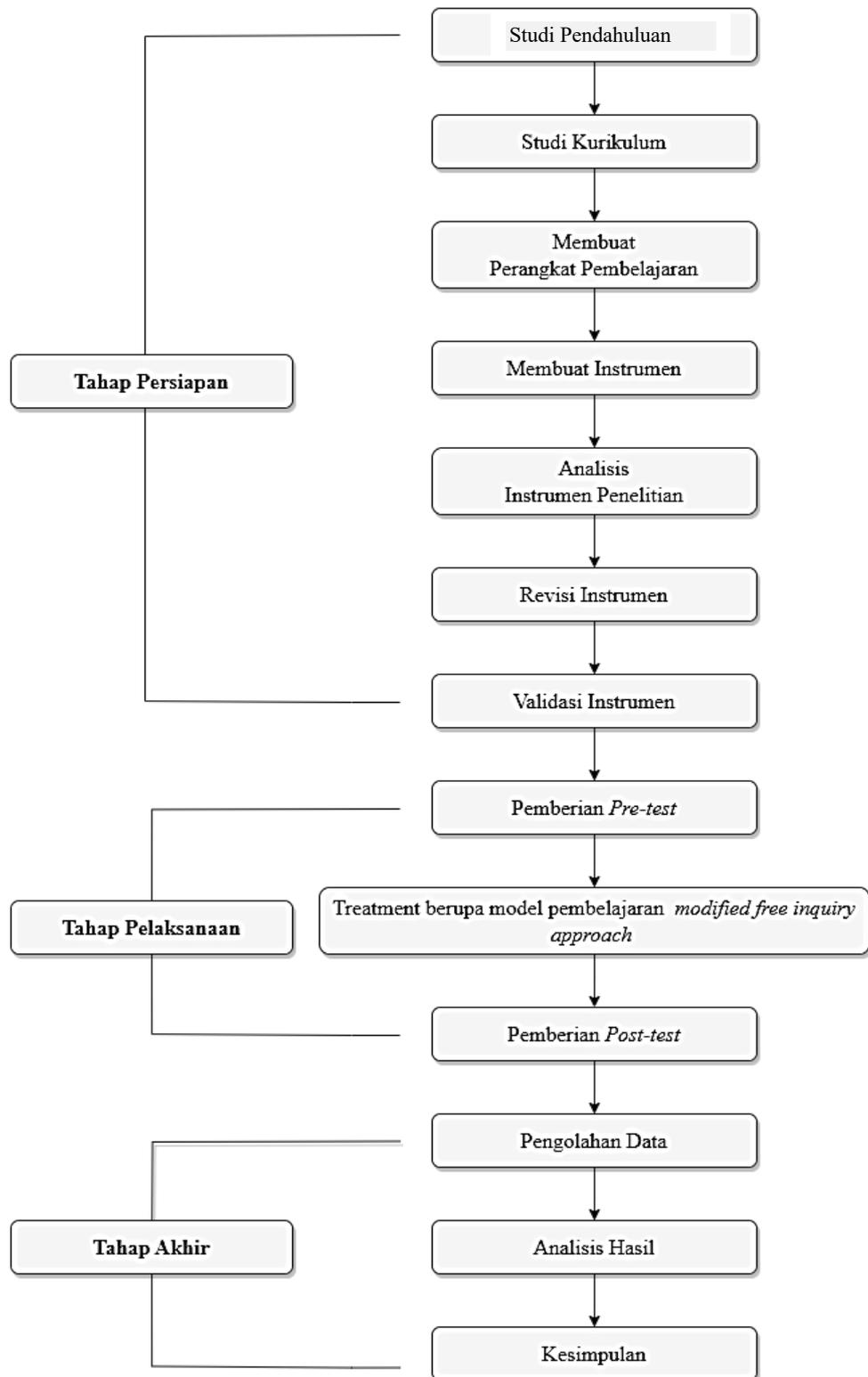
### 1.4.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara melakukan kegiatan belajar mengajar dengan menerapkan model pembelajaran *modified free inquiry approach*. Peneliti memberikan *pre-test* sebelum menerapkan model pembelajaran *modified free inquiry approach* kepada siswa, setelah itu siswa diberikan *post-test*. Selanjutnya seluruh siswa yang terlibat diinstruksikan untuk mengisi angket respon siswa mengenai penerapan model pembelajaran *modified free inquiry approach*.

### 1.4.3 Tahap Akhir

Peneliti melakukan rekapitulasi data hasil dari *pre-test* dan *post-test* serta angket tanggapan dari tiap siswa terhadap penerapan model pembelajaran *modified free inquiry approach*. Selanjutnya dilakukan pengolahan data, analisis data, membuat kesimpulan serta rekomendasi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

Berikut ini tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada penelitian disajikan dalam bentuk bagan.



Gambar 3.1 Skema Tahap Pelaksanaan Penelitian

## 1.5 Instrumen Penelitian

Penelitian akan menggunakan Kompetensi Dasar 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis sederhana pada ayunan sederhana dan atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya. Untuk memperoleh data penelitian, maka dibutuhkan instrumen guna mendapatkan data tersebut, yakni:

### 1.5.1 Instrumen Perangkat Pembelajaran

#### 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah suatu rencana yang berisi langkah-langkah pembelajaran yang akan dilakukan oleh guru untuk mencapai tujuan pembelajaran dan pengembangannya mengacu pada suatu Kompetensi Dasar (KD) tertentu dalam kurikulum/silabus (Kosasih, 2014). Jadi, RPP adalah suatu dokumen atau rencana yang digunakan oleh guru sebagai panduan dalam melaksanakan pembelajaran di kelas, yang berisi tujuan pembelajaran, materi, metode, evaluasi, dan alokasi waktu yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran.

Maka rencana pelaksanaan pembelajaran pada penelitian akan memuat indikator dari kompetensi dasar yang terbagi menjadi tiga pertemuan. RPP ini akan memuat tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, media pembelajaran, alat dan bahan pembelajaran, langkah pembelajaran, LKPD, serta lampiran. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digunakan hanya untuk menunjang proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *modified free inquiry approach*.

#### 2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Modified Free Inquiry Approach*

Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *modified free inquiry approach*. Lembar observasi ini diisi oleh observer selama pertemuan atau pengambilan data berlangsung.

### 1.5.2 Instrumen Pengumpulan Data

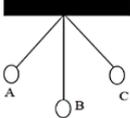
#### 1. Lembar Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh siswa, penulis menggunakan soal berbentuk uraian. Soal uraian disusun sesuai dengan aspek dan

indikator kemampuan berpikir kritis yang telah ditentukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa pada materi gerak harmonis sederhana. Adapun menurut Ennis dalam Rahma (2017) aspek kemampuan berpikir kritis yaitu meliputi memberikan penjelasan sederhana, membangun kemampuan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik.

Sebelum soal tes diberikan kepada siswa, terlebih dahulu dilakukan *judgment* oleh ahli dan guru mata pelajaran fisika. Penulis menggunakan soal uraian yang berjumlah 10 soal. Berikut salah satu hasil validasi awal yang telah dilakukan penulis kepada salah satu dosen fisika Universitas Pendidikan Indonesia.

Gambar 3.2 Lembar Validasi

6	Menyimpulkan ( <i>inference</i> )	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Memecahkan masalah terkait hubungan antara periode dengan panjang tali pada bandul sederhana	Perhatikan gambar di bawah ini!  Nana tertarik untuk mengetahui hubungan antara panjang tali dengan periode pada ayunan bandul. Kemudian ia mencoba merancang sistem bandul seperti pada gambar di atas. Bandul pada sistem yang memiliki massa 100 gram, bandul tersebut diikatkan pada ujung sebuah tali. Ujung tali yang lain diikatkan pada kayu seperti pada gambar. Tali pertama memiliki panjang 40 cm dan tali kedua 90 cm. Ana	Diket : $m = 100 \text{ gram} = 0,1 \text{ kg}$ $l_1 = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$ $l_2 = 90 \text{ cm} = 0,9 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit : Hubungan $T$ dengan $l$ ? Jawab : Nana perlu membandingkan periode pada sistem bandul sederhana	√		√		Lebih dipersingkat
---	--------------------------------------	--	--	---	--	---	--	---	--	--------------------

## 2. Angket Respon Siswa

Menurut Arikunto (2010), angket siswa adalah suatu instrumen penelitian yang mengumpulkan data tentang tingkah laku siswa, sikap, pengetahuan, dan pendapat melalui daftar pertanyaan tertulis yang diberikan kepada siswa. Adapun angket yang diberikan kepada siswa berisi 6 pertanyaan tentang respon siswa setelah mengikuti model pembelajaran *modified free inquiry approach*.

### 2.5.3. Uji Instrumen Penelitian

#### 1. Taraf Kesukaran Soal

Menurut Nitko, A. J. (2015), taraf kesukaran soal dapat diukur dengan seberapa banyak kognitif yang diperlukan untuk menjawab soal. Besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0 (sukar) sampai 1 (mudah). Rumusnya indeks kesukaran

yaitu.

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Jumlah siswa yang menjawab benar soal tes tersebut

$J_s$  : Jumlah keseluruhan siswa yang mengikuti tes

Standar yang digunakan untuk pengkategorian tingkat kesukaran soal ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.2 Kriteria Taraf Kesukaran Soal

Batasan	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P < 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2015)

Dari hasil uji coba instrumen soal, taraf kesukaran dari 10 soal esai didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 3.3 Hasil Uji Taraf Kesukaran pada Instrumen Soal

No. Soal	Taraf Kesukaran		Sub materi
	Nilai	Kategori	
1.	0,85	Mudah	Getaran pada pegas
2.	0,74	Mudah	
3.	0,88	Mudah	
4.	0,63	Sedang	
5.	0,76	Mudah	Ayunan bandul sederhana
6.	0,86	Mudah	
7.	0,70	Sedang	Energi pada gerak harmonis
8.	0,63	Sedang	Ayunan bandul sederhana
9.	0,66	Sedang	Getaran pada pegas
10.	0,62	Sedang	Ayunan bandul sederhana

Berdasarkan hasil uji dari taraf kesukaran dari tiap soal, terdapat lima soal

dengan kategori mudah yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, dan 6 serta lima soal lainnya dengan kategori sedang yaitu soal nomor 4, 7, 8, 9, dan 10.

## 2. Daya Pembeda Soal

Menurut Arikunto (2015), daya pembeda soal memiliki fungsi yang penting dalam mengukur kemampuan sebuah butir soal untuk membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Daya pembeda dapat diukur menggunakan rumus sebagai berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

D : Daya pembeda

$B_A$  : Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab soal benar

$B_B$  : Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab soal benar

$J_A$  : Jumlah peserta kelompok atas

$J_B$  : Jumlah peserta kelompok bawah

Dengan menggunakan rumus ini, dapat diketahui sejauh mana sebuah soal dapat membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Hasil pengukuran daya pembeda ini memberikan informasi penting bagi pengembangan dan penilaian soal dalam konteks evaluasi pembelajaran. Klasifikasi daya pembeda menurut Arikunto (2015).

Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda Soal

Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
$D < 0,00$	Buruk
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < P \leq 0,70$	Baik
$0,70 < P < 1,00$	Baik sekali

(Arikunto, 2015)

Dari hasil pengolahan data menggunakan uji daya pembeda soal, didapatkan hasil seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.5 Hasil Uji Daya Pembeda Soal

No. Soal	Daya Pembeda	Kategori
1.	0,60	Baik
2.	0,44	Baik
3.	0,38	Cukup
4.	0,58	Baik
5.	0,12	Jelek
6.	0,44	Baik
7.	0,38	Cukup
8.	0,9	Baik Sekali
9.	0,78	Baik Sekali
10.	0,9	Baik Sekali

*Sumber : Diolah dari Data Excel*

Berdasarkan Tabel 3.5, dari 10 butir soal yang diuji coba diperoleh satu soal dengan kategori jelek yakni soal nomor 5, dua soal dengan kategori cukup yakni soal nomor 3 dan nomor 7, empat soal dengan kategori baik yakni soal nomor 1, 2, 4, dan 6. Tiga soal dengan kategori baik sekali yakni soal nomor 8, 9, dan 10. Artinya kemampuan butir-butir soal tersebut sudah cukup untuk dapat membedakan siswa berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

### 3. Validitas Soal

Menurut standar AERA, APA, dan NCME (2014), validitas adalah sejauh mana suatu tes dapat mengukur apa yang seharusnya diukur dan relevan dengan tujuan pengukuran. Jadi, suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Tes memiliki validitas yang tinggi jika hasilnya sesuai dengan kriteria, dalam arti memiliki kesejajaran antara tes dan kriteria.

Instrumen tes yang akan diberikan pada siswa diperiksa dengan validitas konstruk dan empiris. Validitas konstruk yakni validasi instrumen tes yang melibatkan dosen ahli pada bidang pendidikan fisika serta guru mata pelajaran fisika di sekolah. Adapun penilaian instrumen dilakukan dengan cara diberikan kritik dan saran agar instrumen soal yang akan digunakan dalam penelitian memiliki kualitas yang baik.

Selanjutnya adalah validitas empiris, dalam hal ini peneliti menggunakan analisis item yang mengkorelasikan skor tiap butir soal dengan skor total. Uji validitas pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  pada *degree of freedom* ( $df$ ) =  $n - 2$ . Dalam penelitian ini,  $n$  bernilai 28 karena jumlah sampel penelitiannya adalah 28 siswa. Maka  $df = 28 - 2 = 26$ .

Pengujian validitas soal butir soal dilakukan dengan teknik korelasi *product moment* dengan angka kasar yang dikemukakan Pearson sebagai berikut

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

Keterangan:

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi variabel X dan Y

X : Skor tiap butir soal

Y : Skor total yang benar dari tiap subjek

N : Jumlah subjek

Selanjutnya hasil koefisien korelasi dapat dilihat berdasarkan klasifikasi berikut ini.

Tabel 3.6 Klasifikasi Koefisien Korelasi Validitas Soal

Koefisien Korelasi	Kategori
$0,8 \leq r_{xy} < 1$	Sangat Tinggi
$0,6 \leq r_{xy} < 0,8$	Tinggi
$0,4 \leq r_{xy} < 0,6$	Cukup
$0,2 \leq r_{xy} < 0,4$	Rendah
$0 \leq r_{xy} < 0,2$	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2017)

Berdasarkan uji coba instrumen dengan nilai  $df = 26$   $\alpha = 0,05$  didapatkan nilai dari  $r_{tabel} = 0,388$ . Berikut hasil uji validitas dari setiap butir soal.

Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas Soal

No. Soal	Validitas		Kategori	Keterangan
	r <sub>hitung</sub>	r <sub>tabel</sub>		
1.	0,581	0,388	Cukup	Valid
2.	0,454	0,388	Cukup	Valid
3.	0,404	0,388	Cukup	Valid
4.	0,609	0,388	Tinggi	Valid
5.	0,278	0,388	Rendah	Tidak Valid
6.	0,727	0,388	Tinggi	Valid
7.	0,561	0,388	Cukup	Valid
8.	0,885	0,388	Sangat Tinggi	Valid
9.	0,860	0,388	Sangat Tinggi	Valid
10.	0,854	0,388	Sangat Tinggi	Valid

Sumber : Diolah dari Data Excel

Setelah diuji validitas dari setiap soal, didapatkan soal dengan keterangan valid sebanyak sembilan soal yang mencakup kategori sangat tinggi berjumlah tiga soal, kategori tinggi berjumlah satu soal, dan kategori cukup berjumlah empat soal serta didapatkan satu soal dengan keterangan tidak valid karena  $r_{hitung} < r_{tabel}$ .

#### 4. Reabilitas Soal

Menurut Arikunto, S. (2009) Reliabilitas merupakan tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Suatu tes dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama apabila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda.

Pada penelitian ini digunakan rumus *Alpha Cronbach* untuk menghitung koefisien reliabilitas instrumen tes uraian. Adapun rumusnya sebagai berikut.

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

Keterangan:

$r_{11}$  : Koefisien reliabilitas soal

$k$  : Banyak butir soal

$S_i$  : Jumlah varians per item

$S_t$  : Jumlah varians total

Selanjutnya hasil koefisien reliabilitas dilihat berdasarkan klasifikasi menurut Arikunto, S. (2009).

Tabel 3.8 Koefisien Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Kategori
$0,8 \leq r_{11} < 1$	Sangat Tinggi
$0,6 \leq r_{11} < 0,8$	Tinggi
$0,4 \leq r_{11} < 0,6$	Cukup
$0,2 \leq r_{11} < 0,4$	Rendah
$0 \leq r_{11} < 0,2$	Sangat Rendah

Dari hasil uji coba instrumen, didapatkan reliabilitas dari 10 soal uraian adalah sebagai berikut.

Tabel 3.9 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal

10 Soal Uraian	Reliabilitas	Kategori
	0,83788	Sangat Tinggi

Sumber : Diolah dari Data Excel

Berdasarkan Tabel 3.9, didapatkan nilai reabilitas sebesar 0,83788 maka instrumen penelitian dapat dinyatakan reliabel dengan kategori sangat tinggi. Semakin tinggi koefisien reabilitas suatu soal, semakin tinggi ketepatannya, sehingga instrumen soal kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis sederhana ini dapat digunakan untuk penelitian.

## 1.6 Teknik Pengolahan Data

Penelitian melibatkan 35 sampel dengan menerapkan model pembelajaran *modified free inquiry approach*.

### 3.6.1. Uji Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa teknik analisis data yakni uji prasyarat mencakup uji normalitas. Kemudian uji hipotesis dengan menggunakan uji  $t$  berpasangan, uji *effect size*, dan uji N-Gain. Untuk mempermudah perhitungan maka

pengolahan data menggunakan SPSS.

### 3.6.1.1 Uji Prasyarat

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi harus dipenuhi sebagai syarat untuk menentukan perhitungan yang akan dilakukan pada hipotesis berikutnya. Untuk menguji normalitas dapat menggunakan program SPSS analisis Kolmogorov Smirnov dengan taraf signifikansi 5%. Data dikatakan normal jika nilai probabilitas yang ditunjukkan oleh tabel sig. Kolmogorov Smirnov pada tiap variabel lebih besar dari nilai  $\alpha$  yang ditentukan dalam penelitian ini yaitu 0,05 (Santoso, 2005).

### 3.6.1.2 Uji Hipotesis

#### 1. Uji T Berpasangan (*Paired T-Test*)

Uji *t* berpasangan (*paired t-test*) adalah sebuah uji statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata perbedaan skor antara dua waktu atau kondisi yang diukur pada satu kelompok subjek. Dalam uji *t* berpasangan, hipotesis nol ( $H_0$ ) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan antara rata-rata kedua waktu atau kondisi yang diukur. Sementara itu, hipotesis alternatif menyatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata kedua waktu atau kondisi yang diukur.

- Jika nilai *p* (nilai probabilitas) yang diperoleh dari uji *t* berpasangan lebih kecil dari tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) yakni 0,05 maka hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak.
- Jika nilai *p* lebih besar atau sama dengan  $\alpha$ , maka hipotesis nol ( $H_0$ ) gagal untuk ditolak, yang berarti tidak ada cukup bukti statistik untuk menyatakan ada perbedaan yang signifikan antara dua rata-rata berpasangan.

#### 2. *Effect Size*

Uji menggunakan *effect size* adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh atau efek suatu variabel independen terhadap variabel dependen dalam penelitian. *Effect size* dapat dihitung dengan menggunakan beberapa formula yang berbeda, tergantung pada jenis desain penelitian dan variabel yang diukur.

Adapun rumus yang umum digunakan untuk menghitung *effect size* pada

desain penelitian dengan satu kelompok adalah Cohen's d. Rumus tersebut adalah sebagai berikut:

$$\text{Cohen's } d = \frac{(m - \mu)}{s}$$

Keterangan:

$m$  : Rata-rata *post-test*

$\mu$  : Rata-rata *pre-test*

$s$  : Standar deviasi *pooled*

Tabel 3.10 Kategori *Effect Size*

Nilai	Kategori
$0 \leq d \leq 0,20$	Sangat Kecil
$0,20 < d \leq 0,50$	Kecil
$0,50 < d \leq 1,00$	Sedang
$d > 1,00$	Besar

Cohen (dalam Suparman, 2021)

### 3. Uji N-Gain

*N-Gain* ternormalisasi dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah diberikan perlakuan. Peningkatan ini diambil dari nilai *pre-test* dan *post-test* yang didapatkan siswa. Terdapat istilah skor gain aktual dan skor gain maksimum, skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh oleh siswa sedangkan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang diperoleh siswa. Perhitungan skor gain ternormalisasi (N-Gain) dapat dinyatakan ke dalam rumus.

$$\langle g \rangle = \frac{G}{G_{max}} = \frac{s_f - s_i}{\text{skor ideal} - s_i}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  : Gain ternormalisasi (N-Gain)

$s_f$  : *The final (post)* / nilai *post-test*

$s_i$  : *Initial (pre)* / nilai *pre-test*

Berikut adalah tingkatan *gain score* yang telah dibagi menjadi 3 kategori.

Tabel 3.11 Kategori *Gain Score*

<i>Gain score</i>	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake,1998)

### 3.6.2. Angket Respon Siswa

Angket respon siswa berisi 6 pertanyaan mengenai respon siswa setelah mengikuti model pembelajaran *modified free inquiry approach*. Angket yang diberikan kemudian diolah dengan menggunakan *Rasch Model*. Dalam penggunaan *Rasch Model*, digunakan aplikasi Ministep dengan mencakup beberapa poin yang dianalisis.

1. Validasi data, hal ini bertujuan untuk mengukur kelayakan data yang akan dianalisis menggunakan *Rasch model*. Adapun validasi data akan mengacu pada nilai *Infit-Outfit Meansquare* (MNSQ) dan *Infit-Outfit Z-Standard* (ZTSD).
2. Peta konstruk atau *wright map*, peta konstruk akan menunjukkan kepuasan responden. Semakin tinggi letak suatu item, artinya semakin sulit item tersebut untuk disetujui. Sedangkan untuk posisi responden atau *person*, *person* yang memiliki letak lebih tinggi adalah responden yang paling puas terhadap produk (Sumintono, 2015).