

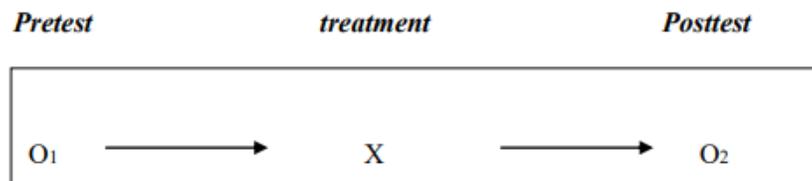
## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode kuantitatif yang dilakukan secara kuasi eksperimen. Pada pelaksanaannya penelitian ini menggunakan desain *One Group Pretest and Posttest* dimana sebelum mendapatkan *treatment* berupa model pembelajaran *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab*, siswa diberikan tes awal (*pre test*) untuk mengetahui konsep awal yang siswa miliki. Setelah siswa menyelesaikan kegiatan pembelajaran, dilakukanlah *post test* untuk melihat bagaimana perubahan konsepsi siswa. Secara bagan, desain kelompok tunggal desain *pretest* dan *posttest* dapat digambarkan sebagai berikut:

Gambar 3.1

Desain penelitian *One-Group pretest-posttest Design*



Keterangan :

O1 = nilai *pre-test* (sebelum diberi treatment)

O2 = nilai *post-test* (setelah diberi treatment)

X = penerapan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab*

Dengan adanya *pre-test* dan *post-test*, konsepsi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dibandingkan sehingga hasil *treatment* dapat diketahui dengan lebih akurat (Sugiyono, 2014).

### 3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X semester genap tahun ajaran 2019/2020 di salah satu SMA Negeri di Bandung. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 28 siswa yang terdapat dalam satu kelas yang sama. Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *convenience sampling*. Teknik *sampling convenience sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada ketersediaan dan kemudahan subjek penelitian (Sugiarto, 2001), sampel yang diikutsertakan pada penelitian ini didapatkan dan dipilih atas saran dari guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri tersebut dimana sampel yang disarankan adalah sampel yang diperkirakan mampu mengikuti penelitian lebih baik dari kelas lainnya yang tersedia.

### 3.3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian ini;

a. Tahap Persiapan .

1) Studi pendahuluan.

Studi pendahuluan dilakukan dengan cara membuat soal tentang materi GHS dengan soal berupa pilihan ganda yang berjumlah 10 soal yang memuat 5 konsep dari materi GHS. Setiap konsep dimuat dalam dua soal yang berbeda, satu soal berupa pertanyaan teori dan satu soal lainnya dilengkapi gambar atau grafik dengan pertanyaan yang bisa dijawab jika siswa tersebut memahami konsep dengan benar. Perbedaan tipe soal ini bertujuan untuk membuktikan jika mayoritas siswa cenderung hanya mengingat teori dan tidak bisa menginterpretasikannya untuk menjawab soal dengan bentuk lain. Soal tersebut diujikan pada 32 siswa SMA Negeri yang sama dengan SMA Negeri tempat dilakukannya penelitian.

- 2) Merumuskan masalah yang akan diuji.

Dari hasil analisis pada studi penelitian didapatkan bahwa hasilnya menunjukkan bahwa jumlah siswa yang menjawab betul pada soal teori selalu lebih banyak daripada siswa yang menjawab betul pada soal yang melibatkan gambar atau grafik. Dari sini ditemukan permasalahan bahwa mayoritas siswa hanya menghafal bunyi teori yang terdapat dalam buku pelajaran atau sesuai dengan yang gurunya katakan tanpa memahami teori tersebut.

- 3) Mencari alternatif solusi dari permasalahan yang telah dirumuskan.

Alternatif solusi dari permasalahan yang ditemukan, didapatkan melalui studi literatur berupa jurnal- jurnal yang menunjukkan bahwa model pembelajaran *Inquiry* , khususnya *Inquiry* terbimbing memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa yang salah satunya meningkatkan pemahaman konsep pada siswa. Pemilihan media pembelajaran *Virtual Lab* sebagai alternatif solusi juga didasarkan pada hasil penelitian terkait pembelajaran yang menggunakan bantuan media tersebut serta keadaan pendidikan di Indonesia yang sedang melakukan kegiatan belajar mengajar secara daring sehingga dipilihlah model pembelajaran *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* sebagai alternatif solusi dari permasalahan yang dirumuskan.

- 4) Menentukan variabel penelitian.

Variabel pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* sebagai variabel bebas, konsepsi siswa sebagai variabel terikat, dan siswa kelas X yang tergabung dalam suatu kelas yang sama sebagai variabel kontrolnya.

- 5) Menyusun instrumen penelitian dan mengonsultasikannya kepada dosen pembimbing sebagai perbaikan awal.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah soal pilihan ganda tiga tingkat (*Three-Tier Test*). Instrumen tersebut dipilih karena dapat mendiagnosa konsep yang dimiliki oleh siswa sebelum dan setelah pembelajaran dilakukan. Instrumen ini dirancang oleh peneliti dengan bantuan dosen pembimbing untuk mengoreksi dan menambahkan kekurangan dari instrument yang dirancang peneliti sebelum digunakan.

- 6) Meminta pertimbangan (*judgement*) pada dosen untuk merevisi soal berdasarkan pertimbangan tersebut.

Instrumen *three-tier* yang telah dirancang kemudian diberikan kepada dosen ahli untuk dimintai pertimbangan sesuai dengan aspek-aspek yang ada pada lembar validasi seperti aspek kebahasaan, teori, dll. Dosen ahli yang memberikan pertimbangan pada instrument penelitian ini adalah sejumlah 3 orang. Pertimbangan (*judgement*) diberikan berupa skor dan saran pada lembar validasi instrumen. Pertimbangan tersebut kemudian dihitung validitasnya.

- 7) Menguji coba dan menganalisis hasil uji coba instrumen.

Setelah instrumen dirancang dan diberikan pertimbangan oleh dosen ahli, instrumen diujicobakan pada siswa yang pernah mempelajari materi GHS sebelumnya. Setelah hasil uji cobanya terkumpul, hasilnya dianalisis validitas, realibilitas, taraf kesukaran, dan daya pembedanya.

b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Melakukan *pre-test* menggunakan instrumen *three-tier test* tentang materi GHS yang telah dirancang dan diberikan *judgement* oleh ahli sebelum dilakukannya kegiatan pembelajaran.
- 2) Melakukan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* sebanyak dua pertemuan. Kegiatan pembelajaran *Inquiry* terbimbing

menggunakan *Virtual Lab* ini merupakan pembelajaran yang dilakukan secara daring dengan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing yang memusatkan siswa dalam pembelajaran dimana siswa secara aktif mengikuti pembelajaran dengan bimbingan (berupa pertanyaan-pertanyaan) guru untuk menemukan jawaban dari masalah yang sedang diselidiki menggunakan bantuan *Virtual Lab*. *Virtual lab* yang digunakan berbentuk simulasi dari *website* PhET yang dapat diakses siswa secara *online* maupun dengan mengunduh *software* tersebut. Ketika penelitian ini dilaksanakan, Indonesia tengah menghadapi wabah pandemi akibat CoVid-19 yang menyebabkan kegiatan belajar mengajar di sekolah harus dilakukan secara online. Maka dari itu kegiatan diskusi dan arahan-arahan dari guru dilakukan secara virtual menggunakan aplikasi *Zoom* dan juga *WhatsApp*. Materi yang dijadikan topik dalam pembelajaran ini yaitu materi gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul dan getaran pegas.

- 3) Mengamati interaksi siswa ketika mengikuti pembelajaran seperti kedisiplinan siswa selama pembelajaran, respon siswa ketika diberi pertanyaan, mengajukan pertanyaan, memberikan argumen, dan melakukan eksperimen,
- 4) Memberikan *post-test* berupa instrumen *three-tier test* yang sama dengan instrumen ketika *pre-test* untuk melihat perbedaan jawaban siswa sebelum dan sesudah dilaksanakannya pembelajaran (*treatment*).

c. Tahap Akhir

- 1) Mengolah dan menganalisis data hasil *pre-test* dan *post-test*.

Hasil *pre-test* dan *post-test* diolah dengan cara memberikan kode pada setiap jawaban siswa di tiap tingkatnya. Kode yang digunakan adalah 1 untuk jawaban yang benar dan tingkat keyakinan yakin, yakin sekali dan sangat yakin; dan kode 0 untuk

jawaban yang salah dan tingkat keyakinan tidak yakin, sangat tidak yakin, dan hanya menebak. Kode pada tiap soal kemudian dikategorikan sesuai kategori konsepsi siswa sedangkan untuk penskoran masing-masing siswa dihitung berdasarkan penjumlahan poin pada dua tingkat pertama instrumen *three-tier test* dengan memberikan skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah. Tingkat keyakinan tidak diikutsertakan dalam penghitungan skor. Setelah data diolah seperti yang dijelaskan di atas, hasil *pre-test* dan *post-test* dibandingkan, baik dengan melihat skor maupun melihat jumlah kategori konsepsi siswa.

2) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dan analisisnya.

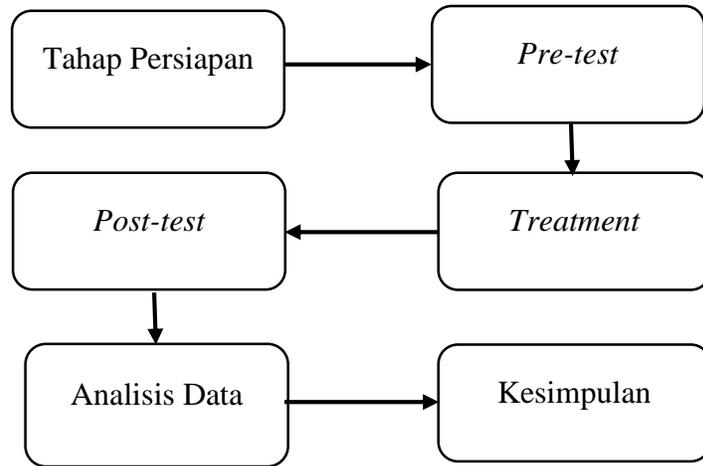
Setelah hasil analisis dari *pre-test* dan *post-test* dilakukan. Ditariklah kesimpulan dari hasil analisis tersebut tentang bagaimana pengaruh model pembelajaran *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* terhadap perubahan konsepsi siswa berdasarkan analisis dari hasil *three-tier* tersebut.

3) Memberikan saran terhadap hambatan dan kekurangan selama penelitian.

Ketika dilakukannya penelitian dari tahap awal hingga tahap akhir termasuk dari hasil pengamatan interaksi siswa ketika pembelajaran juga dapat memberikan kesimpulan bagaimana model pembelajaran *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* pada konsepsi dan interaksi siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut. Dari kesimpulan tersebut dapat dikemukakan kelebihan dan diberikan saran untuk mengatasi hambatan dan kekurangan selama pembelajaran dengan model *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* pada materi GHS serta saran untuk keseluruhan penelitian.

Gambar 3.2

*Skema Alur Kegiatan Penelitian*



### 3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini adalah dengan menggunakan tes pilihan ganda pada *pre-test* dan *post-test* berupa 11 soal *three-tier test* untuk mengetahui perubahan konsepsi siswa sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran menggunakan model *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* pada konsep GHS. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini dirancang oleh peneliti mulai dari berbentuk draf soal dan dengan bimbingan dari dosen pembimbing. Setelah draf soal yang telah mendapatkan masukan dari dosen pembimbing dirasa cukup, dilakukanlah pertimbangan (*judgement*) oleh dosen ahli. Pertimbangan (*judgement*) dari dosen ahli berupa pemberian skor pada setiap aspek soal baik mengenai materi dan kebakasaannya, juga memberikan masukan bagi tiap soal jika ada. Terakhir, soal yang telah dikembangkan melalui *judgement* dosen tersebut akhirnya diujicobakan pada siswa yang telah mempelajari materi tentang GHS yang tersebar di kota Bandung.

Dari hasil *judgement* dosen ahli dan uji coba soal pada siswa dilakukan beberapa hal untuk mengetahui kelayakan instrumen yang digunakan, yaitu dengan menguji validitas *judgement* dari skor yang diberikan oleh dosen ahli

pada saat *judgement*, juga validitas dan realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dari hasil uji coba instrumen pada siswa. Setelah itu barulah instrumen tersebut digunakan pada penelitian. Instrumen yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 2.6 halaman 115.

### 3.4.1. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

#### a. Validitas Konstruk

Validasi konstruk instrumen tes penguasaan konsep melibatkan dosen-dosen yang ahli di bidangnya yang menguasai materi GHS. Penilaian, kritik dan saran serta kesesuaian soal dengan aspek penguasaan konsep, aspek materi dan aspek tata bahasa disampaikan dosen ahli untuk menghasilkan instrumen tes yang berkualitas untuk penelitian tersebut.

Penilaian dilakukan oleh tiga dosen yang diminta untuk memeriksa dan menilai kesesuaian butir soal dengan indikator soal. Penilaian kesesuaian butir dengan indikator soal dilakukan dengan memberikan skor pada setiap aspek penilaian dari masing-masing soal. Skor diberikan dengan cara memberi tanda *checklist* ( $\surd$ ) pada kolom sesuai dengan penilaian yang diberikan. Skor yang diberikan adalah rentang 1 sampai dengan 3 dengan skor paling besar adalah 3. Validitas instrument yang telah dilakukan melalui tiga orang dosen ahli kemudian diolah menggunakan Aiken's V.

Aiken telah merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung *Content Validity Coefficient* yang didasarkan pada penilaian panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu item mengenai sejauhmana item tersebut mewakili konstruk yang diukur (Azwar, 2013). Berikut adalah formula Aiken's V :

$$V = \sum S/[n(c - 1)]$$

Keterangan :

n = Jumlah panel penilai (*expert*)

$l_0$  = Angka penilaian validitas terendah

$c$  = Angka penilaian validitas tertinggi

$r$  = Angka yang diberikan penilai

$S$  =  $r - l_0$

Nilai koefisien Aiken's V yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria pada tabel 3.1:

Tabel 3.1

Kategori hasil Aiken's V

Rentang Nilai	Kriteria
0,8 – 1	Sangat tinggi
0,6 – 0,799	Tinggi
0,4 – 0,599	Cukup Tinggi
0,2 – 0,399	Rendah
<0,200	Sangat Rendah

(Koestoro dan Basrowi, 2006)

Hasil perhitungan validitas konstruk dari Hasil *Judgement* Instrumen *Three-tier Test* dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 3.2

*Rekapitulasi Validitas Konstruk Instrumen Three-Tier Test*

Aspek Penilaian	Koefisien Aiken's V	Kriteria
-----------------	---------------------	----------

Kesesuaian butir soal dengan indikator soal	1	Sangat Tinggi
Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan ahli	0,91	Sangat Tinggi
Kemampuan butir soal dalam menentukan konsepsi peserta didik	0,98	Sangat Tinggi
Penggunaan bahasa yang sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia	1	Sangat Tinggi
Kesesuaian konstruksi butir soal dengan aturan penulisan soal pilihan ganda	1	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil rekapitulasi di atas, didapatkan bahwa kesebelas soal *Three-Tier Test* memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi dengan rerata nilai koefisien validitas 0,98.

#### b. Validitas Empiris

Validitas Empiris digunakan untuk menguji validitas instrument yang dihasilkan dari uji coba instrumen pada siswa SMA yang telah mempelajari materi GHS yang tersebar di Kota Bandung. Instrumen yang memiliki validitas berkategori baik menghasilkan data evaluasi yang baik pula serta dapat mengukur suatu hal yang kita maksudkan pada penelitian. Validitas empiris dihitung menggunakan

*Rasch Model* dengan bantuan *software Winsteps 4.5.4*. Menurut Sumintono, B. dan Widhiarso, W. (2014), butir soal *three tier* dikatakan valid ketika memenuhi nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)*, *Outfit Z-Standard (ZSTD)*, dan *Point Measure Correlation (Pt Mean Corr)* memenuhi setidaknya dua syarat di bawah ini :

Tabel 3.3

*Interpretasi nilai output MNSQ, ZSTD, dan Pt Mean Corr*

<b>Output item</b>	<b>Skor</b>
<i>Outfit MNSQ</i>	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
<i>Outfit ZSTD</i>	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
<i>Pt Mean Corr</i>	$0,4 < \text{Pt Mean Corr} < 0,85$

Hasil perhitungan validitas dari Instrumen Three-tier Test dirangkup pada tabel berikut:

Tabel 3.4

### Hasil Uji Validitas Empiris Instrumen Three-Tier Test

TABLE 10.1 Uji Three Tier ZOUS21WS.TXT Jul 18 2020 17:16  
 INPUT: 15 Person 22 Item REPORTED: 15 Person 22 Item 2 CATS MINISTEP 4.5.4  
 Person: REAL SEP.: 1.22 REL.: .60 ... Item: REAL SEP.: 1.19 REL.: .59

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXP%	Item
6	8	15	-.62	.55	1.28	1.62	1.48	1.83	A-.03	.34	53.3	63.1	s32
5	7	15	-.31	.55	1.11	.68	1.34	1.39	B .16	.35	73.3	64.7	s31
9	1	15	2.47	1.06	1.14	.44	1.31	.64	C .00	.22	93.3	93.2	s51
14	3	15	1.10	.68	1.29	.79	1.17	.48	D .04	.32	66.7	80.2	s72
16	5	15	.32	.59	1.25	1.00	1.23	.77	E .08	.35	66.7	71.8	s82
17	6	15	-.01	.56	1.19	.96	1.14	.61	F .15	.35	60.0	66.9	s91
21	5	15	.32	.59	1.18	.75	1.19	.66	G .15	.35	66.7	71.8	s111
13	3	15	1.10	.68	1.06	.28	1.09	.35	H .23	.32	80.0	80.2	s71
10	10	15	-1.24	.58	1.06	.32	.95	-.04	I .29	.32	60.0	69.5	s52
3	3	15	1.10	.68	.99	.12	.97	.14	J .32	.32	80.0	80.2	s21
4	3	15	1.10	.68	.97	.05	.86	-.07	K .37	.32	80.0	80.2	s22
11	4	15	.68	.62	.89	-.25	.97	.06	k .42	.34	86.7	76.3	s61
8	6	15	-.01	.56	.95	-.16	.93	-.20	j .41	.35	73.3	66.9	s42
2	9	15	-.92	.56	.92	-.41	.85	-.49	i .44	.33	60.0	64.5	s12
1	9	15	-.92	.56	.91	-.44	.84	-.49	h .45	.33	73.3	64.5	s11
19	6	15	-.01	.56	.89	-.50	.83	-.57	g .49	.35	73.3	66.9	s101
12	10	15	-1.24	.58	.86	-.60	.76	-.63	f .50	.32	73.3	69.5	s62
22	10	15	-1.24	.58	.86	-.58	.76	-.63	e .50	.32	73.3	69.5	s112
7	12	15	-2.01	.67	.85	-.27	.75	-.28	d .44	.28	86.7	80.4	s41
18	6	15	-.01	.56	.82	-.89	.79	-.75	c .56	.35	73.3	66.9	s92
20	6	15	-.01	.56	.82	-.88	.77	-.84	b .57	.35	73.3	66.9	s102
15	5	15	.32	.59	.72	-1.14	.66	-1.06	a .67	.35	80.0	71.8	s81
MEAN	6.2	15.0	.00	.62	1.00	.0	.99	.0			73.0	72.1	
P.SD	2.8	.0	1.01	.11	.16	.7	.22	.7			9.5	7.4	

Berdasarkan tabel di atas, tidak ada soal yang memenuhi kurang dari dua syarat di atas sehingga semua soal dapat dikatakan valid.

#### c. Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat dari konsistensi suatu instrument. Suatu tes dikatakan reliabel apabila selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu dan kesempatan berbeda (Arifin, 2014). Realibilitas dinyatakan dengan (r) atau disebut juga *coefficient of reliability* yang didapatkan dengan cara mencari korelasi.

Suatu tes dikatakan mempunyai tingkat kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut menunjukkan hasil yang tetap atau konsisten

pada kondisi bagaimanapun (bervariasi). Nilai koefisien reliabilitas yang didapatkan kemudian di klasifikasikan dalam beberapa kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.5

*Klasifikasi Koefisien Reliabilitas*

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi Reliabilitas
$0,80 < r \leq 1,00$	Bagus Sekali
$0,70 < r \leq 0,80$	Bagus
$0,60 < r \leq 0,70$	Cukup
$0,50 < r \leq 0,60$	Jelek
$0,00 < r \leq 0,50$	Buruk

Sumintono, B. dan Widhiarso, W. (2014)

Hasil perhitungan realibilitas dari Instrumen Three-tier Test dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 3.6

*Hasil Uji Realibilitas Instrumen Three-Tier Test*

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00  
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .62 SEM = 2.06  
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .85

SUMMARY OF 22 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	6.2	15.0	.00	.62	1.00	.04	.99	.04
SEM	.6	.0	.22	.02	.04	.15	.05	.16
P.SD	2.8	.0	1.01	.11	.16	.70	.22	.72
S.SD	2.9	.0	1.04	.11	.17	.72	.23	.74
MAX.	12.0	15.0	2.47	1.06	1.29	1.62	1.48	1.83
MIN.	1.0	15.0	-2.01	.55	.72	-1.14	.66	-1.06
REAL RMSE	.65	TRUE SD	.78	SEPARATION	1.19	Item	RELIABILITY	.59
MODEL RMSE	.63	TRUE SD	.80	SEPARATION	1.27	Item	RELIABILITY	.62
S.E. OF Item MEAN = .22								

Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.99  
 Global statistics: please see Table 44.  
 UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

Berdasarkan tabel 3.6 didapatkan nilai realibilitas yang cukup yaitu 0.62 sehingga soal-soal instrument *three-tier test* tersebut akan menghasilkan hasil yang cukup sama ketika diujikan kembali pada siswa. Pada tabel tersebut juga diketahui realibilitas item adalah sebesar 0.62 yang jika memperhatikan *Item Reliability* menurut Sumintono, B. dan Widhiarso, W. (2014):

Tabel 3.7

*Klasifikasi Koefisien Reliabilitas Item*

<b>Koefisien Reliabilitas</b>	<b>Interpretasi Reliabilitas</b>
$0,94 < r \leq 1,00$	Istimewa
$0,91 < r \leq 0,94$	Bagus Sekali
$0,81 < r \leq 0,91$	Bagus
$0,67 < r \leq 0,81$	Cukup
$0,00 < r \leq 0,67$	Lemah

Sehingga berdasarkan tabel 3.7, realibilitas item pada instrumen *three-tier test* tersebut termasuk dalam kategori Lemah. Artinya, instrument *three-tier test* tersebut akan memberikan hasil yang berbeda jika diujikan kembali pada siswa.

**d. Tingkat Kesukaran**

Soal yang baik yaitu soal yang tingkat kesukarannya tidak terlalu mudah ataupun terlalu sukar (Arikunto, 2012). Soal harus mampu membuat siswa bersemangat untuk memecahkannya dan mampu membuat siswa mengembangkan kemampuannya. Taraf kesukaran dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Sedangkan untuk mengukur kemudahan soal dihitung menggunakan persamaan di bawah ini:

$$P = \frac{\bar{x}}{X_{max}}$$

Keterangan ;

P = Index kemudahan

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

X = Skor maksimal soal

Kategori taraf kesukaran suatu soal dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 3.8

*Kategori Taraf Kesukaran*

<b>Indeks kemudahan (P)</b>	<b>Kategori taraf kesukaran</b>
0,00	Terlalu sukar
0,01 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 0,99	Mudah
1,00	Terlalu mudah

(Arikunto, 2013)

Hasil rekapitulasi tingkat kesukaran pada instrumen *three-tier test* ditunjukkan oleh tabel 3.9.

Tabel 3.9

*Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Instrumen Three-Tier Test*

<b>No. Item</b>	<b>Index Tingkat Kesukaran</b>	<b>Kategori</b>	<b>No. Item</b>	<b>Index Tingkat Kesukaran</b>	<b>Kategori</b>
1.1	0,6	Sedang	1.2	0,6	Sedang
2.1	0,2	Sukar	2.2	0,2	Sukar
3.1	0,46667	Sedang	3.2	0,53333	Sedang
4.1	0,8	Mudah	4.2	0,4	Sedang
5.1	0,66667	Sedang	5.2	0,66667	Sedang
6.1	0,26667	Sukar	6.2	0,66667	Sedang
7.1	0,2	Sukar	7.2	0,2	Sukar
8.1	0,33333	Sedang	8.2	0,33333	Sedang
9.1	0,4	Sedang	9.2	0,4	Sedang
10.1	0,4	Sedang	10.2	0,4	Sedang
11.1	0,33333	Sedang	11.2	0,66667	Sedang

Berdasarkan hasil pada tabel di atas, didapatkan koefisien rata-rata tingkat kesukaran butir soal adalah senilai 0,4151 yang termasuk dalam kategori sedang.

**e. Daya Pembeda**

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa

yang memiliki kemampuan rendah (Arikunto, 2012). Daya pembeda dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan:

DP = Daya pembeda

BA = Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

BB = Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

JA = Jumlah siswa kelompok atas

JB = Jumlah siswa kelompok bawah

Kategori daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.10 di bawah ini:

Tabel 3.10

*Kategori Daya Pembeda*

<b>Indeks daya pembeda (D)</b>	<b>Kategori daya pembeda</b>
<0,00	Buruk (Sebaiknya dibuang)
0,01 – 0,30	Jelek ( <i>Poor</i> )
0,31 – 0,70	Cukup ( <i>Satisfactory</i> )
0,71 – 0,99	Baik ( <i>Good</i> )
1,00	Baik Sekali ( <i>Excellent</i> )

(Arikunto, 2012)

Hasil rekapitulasi daya pembeda pada instrumen *three-tier test* ditunjukkan oleh tabel 3.11.

Tabel 3.11

*Rekapitulasi Daya Pembeda Instrumen Three-Tier Test*

<b>No. Item</b>	<b>Index Daya Pembeda</b>	<b>Kategori</b>	<b>No. Item</b>	<b>Index Daya Pembeda</b>	<b>Kategori</b>
1.1	0,25	Jelek	1.2	0,25	Jelek
2.1	0,5	Cukup	2.2	0,5	Cukup
3.1	0,5	Cukup	3.2	0,5	Cukup
4.1	0,5	Cukup	4.2	0,5	Cukup
5.1	0	Buruk	5.2	0,5	Cukup
6.1	0	Buruk	6.2	0,5	Cukup
7.1	0,25	Jelek	7.2	0,25	Jelek
8.1	0,75	Mudah	8.2	0	Jelek
9.1	0,25	Jelek	9.2	0,5	Cukup
10.1	0,5	Cuku	10.2	0,5	Cukup
11.1	-0,25	Buruk	11.2	0,5	Cukup

Berdasarkan hasil pada tabel di atas, didapatkan koefisien rata-rata daya pembeda adalah senilai 0,3522 yang termasuk dalam kategori cukup. Instrumen yang digunakan terdapat pada lampiran 2.6 halaman 115.

### 3.5. Analisis Data Penelitian

Variabel pada penelitian ini terdiri dari variabel kontrol, bebas, dan terikat. Variabel kontrol pada penelitian ini yaitu siswa kelas X yang tergabung dalam suatu kelas yang sama yang didapatkan seperti pada penjelasan sebelumnya pada bagian populasi dan sampel. Variabel bebasnya adalah pemberian *treatment* berupa model pembelajaran *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* pada materi GHS. Pembelajaran dengan model *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* dirancang oleh peneliti dengan masukan dari dosen pembimbing. Dari kegiatan pembelajaran ini dihasilkan data tentang bagaimana interaksi siswa selama mengikuti pembelajaran di kelas virtual.

Sementara itu, konsepsi siswa sebagai variabel terikat didapatkan dari jawaban siswa ketika melaksanakan *pre-test* dan *post-test* menggunakan instrumen *three-tier test*. Data berupa penilaian hasil tes sebelum dan sesudah (*pre-test* dan *post-test*) pemberian *treatment* bersifat kuantitatif yang kemudian diuji analisis secara manual dengan membedakan jawaban siswa sesuai dengan kategori konsepsi siswa dan secara statistik menggunakan *N-Gain* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Inquiry* dengan metode gambar.

#### 3.5.1. Respon siswa selama kegiatan pembelajaran

Respon siswa ketika mengikuti pembelajaran dengan model *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* pada materi GHS ini diamati melalui bagaimana kedisiplinan siswa selama kegiatan pembelajaran dan pengumpulan LKPD, interaksi siswa baik dengan sesama siswa maupun dengan guru, dan bagaimana siswa menyampaikan dan atau menjawab pertanyaan selama pembelajaran berlangsung. Interaksi siswa ini diamati untuk memberikan gambaran tentang bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran dengan model *Inquiry* terbimbing menggunakan *Virtual Lab* pada materi GHS.

#### 3.5.2. Mengkategorikan jawaban siswa sesuai dengan kategori konsepsi siswa

Jawaban siswa pada saat *pre-test* dan *post-test* dianalisis dengan terlebih dahulu membuat jawaban siswa menjadi kode yang nantinya dibedakan sesuai dengan kategori konsepsi siswa. Pengkodean dilakukan dengan cara memberi kode pada setiap tingkat butir soal dimana soal yang benar diberi kode 1 dan soal yang salah diberi kode 0. Sedangkan tingkat keyakinan siswa diberi kode 1 ketika siswa menjawab yakin, sangat yakin, dan yakin sekali dan diberi kode 0 ketika siswa menjawab dengan tingkat keyakinan selain tingkat keyakinan dengan kode 1. Setelah diberikan pengkodean, jawaban siswa pada setiap soalnya dikategorikan sesuai dengan kode yang dimiliki siswa sesuai dengan kategori konsepsi siswa pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.12

*Interpretasi Kode jawaban pada kategori Konsepsi Siswa*

<b>Kategori Konsepsi Siswa</b>	<b>Kode</b>
<i>Scientific knowledge</i>	111
<i>Lack of knowledge</i>	110
	010
	100
	000
<i>False Positive</i>	101
<i>False Negative</i>	011
<i>Miskonsepsi</i>	001

Selain itu, dari total 11 soal *three-tier*, soal-soal tersebut juga dikelompokkan menjadi 5 berdasarkan konsep pada materi GHS yakni simpangan (Konsep 1), energi kinetik (Konsep 2), gaya pemulih (Konsep 3), percepatan (Konsep 4), dan kecepatan (Konsep 5). Kemudian nantinya analisis dilakukan untuk melihat bagaimana

distribusi siswa pada tiap konsepsi di setiap konsep pada materi GHS tersebut.

### 3.5.3. N- Gain Ternormalisasi

Sebelum digunakannya *N-Gain*, dilakukan penskoran hasil *pre-test* dan *post-test* siswa dengan hanya melibatkan *tier* pertama dan kedua untuk dperhitungan jumlah skor. Kedua *tier* tersebut diberlakukan penskoran yang sama yakni skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban yang salah. Setelah dihitung skor dari masing-masing siswa ketika *pre-test* dan *post-test* dan dihitung pula nilai rata-rata keduanya, akan terlihat bagaimana perubahan skor siswa. Sama halnya dengan konsepsi siswa, perubahan jumlah yang terjadi pada masing-masing kategori konsepsi siswa dihitung menggunakan *N-Gain*. Jika terjadi peningkatan, maka dihitunglah peningkatan tersebut menggunakan *N-Gain* dengan rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{(M_{posttest} - M_{pretest})}{(Skor\ Ideal - M_{pretest})}$$

Hake (1998)

Keterangan:

M = Rata-rata

$\langle g \rangle$  = nilai N-Gain

Kriteria nilai *n-gain* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.13

*Kriteria nilai N-Gain Ternormalisasi menurut Hake*

Nilai rata-rata N-gain	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi

$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)