

### BAB III

## METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Quasi Experimental Design* atau eksperimen semu dengan desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2015). Desain eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel A.1.

Tabel 3.1.

Desain Penelitian *Control Group Pretest and Posttest*

E	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
K	O <sub>1</sub>		O <sub>2</sub>

(Sugiyono, 2013).

Keterangan:

O<sub>1</sub> : pre-test

O<sub>2</sub> : post-test

X : Kelas eksperimen (Pembelajaran fisika dengan Inkuiri terbimbing menggunakan *Control Variable Strategy*)

- : Kelas kontrol (Pembelajaran fisika dengan Inkuiri Terbimbing)

Materi yang diajarkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah materi Keseimbangan Benda Tegar dengan sub materi yaitu momen gaya-momen inersia- momentum sudut pada pertemuan pertama dan titik berat- keseimbangan benda tegar- gerak menggelinding pada pertemuan kedua. Dalam proses pembelajaran keseimbangan benda tegar, peneliti melakukan cek keterampilan proses sains peserta didik erat dengan materi. Lalu, beberapa pertanyaan yang diberikan didiskusikan pada forum kelas. Pada akhir pembelajaran, peneliti memberikan kuis kepada peserta didik sebagai cek keterampilan proses sains setelah pembelajaran.

## **B. Populasi dan Sampel**

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu dan ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan diambil kesimpulan. Sedangkan sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini populasinya merupakan peserta didik kelas XI semester ganjil di salah satu SMA Negeri Kota Bandung pada tahun ajaran 2020/2021. Adapun penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *convenience sampling*. *Convenience sampling* adalah jenis teknik sampel *Nonprobability Sampling* di mana target populasi memenuhi kriteria praktis tertentu seperti kemudahan aksesibilitas, ketersediaan pada waktu tertentu atau kesediaan untuk berpartisipasi (Etikan, 2016). Sehingga, pada penelitian ini pengambilan sampel tidak ditentukan oleh peneliti, melainkan berasal dari kelompok kelas yang sudah disediakan dan yang akan mempelajari kesetimbangan benda tegar. Sampel yang digunakan yaitu dua kelas XI dari keseluruhan kelas XI.

## **C. Partisipan**

Partisipan yang terlibat pada penelitian ini adalah 60 peserta didik pada kelas XI di salah satu Sekolah Menengah Atas di Kota Bandung sebagai subjek penelitian. Peserta didik yang terlibat tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut: 1) Berusia antara 16 - 18 tahun yang terdiri dari 20 laki-laki dan 40 perempuan. 2) Menggunakan aplikasi google drive dan whatsapp pada proses pembelajaran di sekolah. 3) Terdiri dari dua kelas dengan prestasi kognitif yang sama yang dapat dilihat dari hasil rerata ulangan fisika. Adapun dasar pertimbangan pemilihan peserta didik tersebut antara lain : 1) Penelitian ini berfokus pada materi fisika Kesetimbangan Benda Tegar yang dipelajari oleh peserta didik SMA di kelas XI. 2) Guru mata pelajaran fisika kelas XI memberikan perizinan dan merekomendasikan dua kelas tersebut karena memiliki prestasi kognitif yang sama dilihat dari nilai harian peserta didik.

#### D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengurupulkan data agar pekerjaan peneliti lebih mudah dan hasilnya lebih baik, sehingga lebih mudah untuk diolah (Arikunto, 2013). Dalam penelitian ini digunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan instrumen tes keterampilan proses sains berupa tes pilihan ganda.

##### 1. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar Observasi yang digunakan dalam penelitian ini dibuat sesuai dengan RPP guru dalam melaksanakan pembelajaran. Opsi penilaian observer terhadap keterlaksanaan kegiatan yaitu dengan “ya” jika kegiatan terlaksana dan “tidak” jika kegiatan tidak terlaksana. Lembar observasi ini dibuat sebagai alat ukur untuk keterlaksanaan pembelajaran Inkuiri terbimbing menggunakan CVS (*Control of Variable Strategy*). Lembar observasi ini dapat dilihat pada lampiran 4.8 dan Lampiran 4.9

##### 2. Tes Keterampilan Proses Sains

Instrumen tes keterampilan proses sains berbentuk pilihan ganda (*multiple-choice*) sebanyak 20 butir soal sesuai dengan aspek keterampilan proses sains, yaitu: mengamati, klasifikasi, menafsirkan/interpretasi, prediksi, merencanakan percobaan, dan menerapkan konsep. Hasil tes dianalisis untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik peserta didik. Kisi-kisi instrumen keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2

*Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Proses Sains*

Indikator Pembelajaran	Aspek KPS						Jumlah Soal
	1	2	3	4	5	6	
Mengumpulkan fakta yang dapat menunjukan momen gaya dalam kehidupan sehari-hari	1						1

Indikator Pembelajaran	Aspek KPS						Jumlah Soal
	1	2	3	4	5	6	
Menghubungkan antara gaya, lengan gaya, dan sudut momen gaya			2	3			2
Memprediksi penerapan momen gaya dalam kehidupan sehari-hari				4			1
Menerapkan konsep momen inersia pada benda partikel dan benda tegar						5	1
Menghubungkan hubungan momen inersia dan gerak rotasi			6,7				2
Menerapkan konsep hubungan torsi dan momen inersia pada kehidupan sehari-hari						8	1
Memprediksi besaran dinamika rotasi yang berpengaruh pada momentum sudut dan Hukum Kekekalan Momentum sudut				9, 10			2
Mengumpulkan fakta pusat massa/titik berat dalam kehidupan sehari-hari	11, 12						2
Menerapkan Konsep titik berat pada benda 1 dimensi, 2 dimensi, dan 3 dimensi						13	1
Mengklasifikasi macam kesetimbangan benda tegar		14					1
Menerapkan Konsep Kesetimbangan Benda Tegar pada berbagai keadaan						15	1
Merencanakan percobaan kesetimbangan pada suatu benda					16, 17		2
Menerapkan Konsep Kesetimbangan Benda Tegar pada berbagai keadaan						18	1
Menerapkan Konsep gerak menggelinding tanpa slip						19, 20	2
<b>Jumlah Soal</b>							<b>20</b>

Keterangan:

Aspek KPS (Keterampilan Proses Sains)

1. Mengamati/Observasi
2. Klasifikasi
3. Menafsirkan/ Interpretasi
4. Prediksi
5. Merencanakan percobaan
6. Menerapkan konsep

### 3. Uji Instrumen

Sebelum instrumen digunakan dalam penelitian, maka instrumen harus diuji kelayakannya. Setelah instrumen dibuat sesuai indikator berdasarkan teori tertentu, kemudian instrumen di validasi oleh para ahli. Setelah instrumen dinyatakan layak oleh para ahli, maka instrumen diuji coba pada peserta didik yang memiliki karakteristik yang sama dengan sampel penelitian. Uji coba instrumen meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

#### a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah memiliki validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Sehingga dapat dikatakan bahwa sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2009). Uji validitas instrumen tes terdiri dari validitas konstruk (*construct validity*) dan validitas empiris (*empirical validity*).

##### 1) Validitas Konstruk (*construct validity*)

*Construct validity* atau validitas konstruk dilakukan melalui judgment pada ahli yakni dua dosen dan satu guru mata pelajaran Fisika. Proses validasi dilakukan dengan meminta validator untuk menelaah dan menilai validitas tes yang meliputi empat aspek, yaitu relevansi butir soal dengan

indikator pencapaian kompetensi (IPK), relevansi materi butir soal dengan materi SMA, konstruksi soal memenuhi aturan pembuatan soal pilihan, bahasa pada butir soal sesuai ejaan bahasa Indonesia. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada masing-masing aspek di lembar validasi ahli seperti terlampir pada Lampiran 2.2.

Untuk menguji validitas setiap butir soal pada instrumen keterampilan proses sains dilakukan dengan menentukan koefisien validitas (V) Aiken berdasarkan data hasil validasi instrumen. Setiap kriteria validasi diberi skor yang berbeda untuk mempermudah proses pengolahan data, dengan masing-masing skor: Sesuai (S = 1), dan Tidak Sesuai (TS = 0). Banyaknya jumlah item, jumlah validator, serta jumlah kategori rating pada proses validasi, mempengaruhi standar validitas konstruk yang ditetapkan oleh Aiken.

Cara untuk menentukan koefisien validitas Aiken (Aiken's V) pada sebuah item yang divalidasi oleh sejumlah  $n$  validator dapat dihitung menggunakan persamaan (1). Sedangkan, untuk menentukan koefisien validitas Aiken (Aiken's V) pada sejumlah  $m$  item yang divalidasi oleh satu orang validator, dapat dihitung menggunakan persamaan (2) (Aiken, 1985).

$$V = \frac{\sum_i (r_i - l_0)}{n(c - 1)} \quad \dots (3.1)$$

$$V = \frac{\sum_i (r_i - l_0)}{m(c - 1)} \quad \dots (3.2)$$

Keterangan:

$r_i$  = angka/ rating yang diberikan oleh validator

$l_0$  = angka penilaian validitas terendah

$c$  = jumlah kategori penilaian

$n$  = jumlah validator

$m$  = jumlah item

$i$  = bilangan bulat dari 1, 2, 3, dst.

Kedua persamaan tersebut dapat digunakan bergantung pada penentuan metode yang digunakan untuk memperoleh koefisien validitas Aiken (Aiken's V), didasarkan pada sejumlah n validator atau pada sejumlah m item. Rentang nilai Koefisien validitas Aiken (Aiken's V) berada pada 0 hingga 1. Ketika nilai Aiken's V tinggi, menunjukkan ke"valid"annya. (Aiken, 1985).

Adapun hasil Rekapitulasi *Construct validity* Terhadap butir soal tes keterampilan proses sains ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

Rekapitulasi *Construct Validity* Tes Keterampilan Proses Sains

No Soal	Aspek A		Aspek B		Aspek C		Aspek D		Rata-rata V
	V	Interpretasi	V	Interpretasi	V	Interpretasi	V	Interpretasi	
1	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	0,67	Valid	0,92
2	1,00	Valid	1,00	Valid	0,67	Valid	1,00	Valid	0,92
3	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
4	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	0,67	Valid	0,92
5	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
6	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
7	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
8	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
9	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	0,67	Valid	0,92
10	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	0,67	Valid	0,92
11	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
12	1,00	Valid	1,00	Valid	0,67	Valid	1,00	Valid	0,92
13	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
14	1,00	Valid	1,00	Valid	0,67	Valid	1,00	Valid	0,92
15	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	0,67	Valid	0,92
16	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
17	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
18	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00
19	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	0,67	Valid	0,92
20	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00	Valid	1,00

Keterangan:

- V = Koefisien validitas Aiken
- a = Relevansi butir soal dengan IPK
- b = Relevansi materi butir soal dengan materi SMA
- c = Konstruksi soal memenuhi aturan pembuatan soal pilihan
- d = Bahasa pada butir soal sesuai ejaan bahasa Indonesia

Berdasarkan Tabel 3.3 di atas, diketahui nilai koefisien validitas Aiken tes keterampilan proses sains dari tiga orang ahli memiliki nilai rata-rata 0,92 dan 1,00. Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap butir soal keterampilan proses sains valid menurut para ahli dengan syarat, beberapa butir soal perlu diperbaiki/revisi sesuai dengan saran dan masukan dari tiap validator.

## 2) validitas empiris (*empirical validity*)

Validitas Empiris yang digunakan adalah untuk menguji validitas instrumen yang diperoleh dari hasil jawaban peserta didik yang telah belajar mengenai materi Keseimbangan Benda Tegar di salah satu SMA Negeri di Bandung. Uji validitas butir soal dilakukan dengan teknik korelasi *product moment* dengan angka kasar yang dikemukakan *Pearson* sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots (3.3)$$

Dengan :

- $r_{XY}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y  
(Validitas item)
- X = skor tiap butir soal
- Y = skor total tiap butir soal
- N = jumlah peserta didik

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria validitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4

*Kriteria Validitas*

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2013)

b. Reliabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2013). Hasil pengukuran itu harus tetap sama jika pengukurannya diberikan pada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda dan tempat yang berbeda pula. Tidak berpengaruh oleh pelaku, situasi dan kondisi. Untuk menentukan reliabilitas tes digunakan pendekatan belah dua atau split-half method. Rumus *product moment* dengan angka kasar dari Karl Pearson, yaitu:

$$r_{x_1, x_2} = \frac{n \sum x_1 x_2 - (\sum x_1)(\sum x_2)}{\sqrt{(n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2)(n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2)}} \dots (3.4)$$

Dengan:

$n$  : banyak subjek

$x_1$  : kelompok data belahan pertama, dan

$x_2$  : kelompok data belahan kedua

Untuk mengetahui koefisien reliabilitas alat evaluasi keseluruhan Spearman Brown mengemukakan rumus:

$$r_i = \frac{2r_{x_1, x_2}}{(1 + r_{x_1, x_2})} \quad (3.5)$$

Dimana:

$r_{x_1, x_2}$  merupakan korelasi antara skor-skor setiap belahan tes dan  $r_i$  merupakan koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan. Tolak

ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat ukur dapat menggunakan tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5

*Kriteria Reliabilitas*

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2013)

## c. Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 (sukar) sampai 1,00 (mudah). Rumus mencari indeks kesukaran adalah :

$$P = \frac{B}{JS} \dots (3.6)$$

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan betul

JS : jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Tabel 3.6

*Klasifikasi Indeks Kesukaran*

Indeks Kesukaran	Kategori
0,00 - 0,03	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

(Arikunto, 2013)

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai dengan peserta didik yang tidak pandai. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi. Indeks ini berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Berbeda dengan tingkat kesukaran, pada indeks diskriminasi terdapat tanda negative (-). Tanda negative digunakan jika suatu soal terbalik menunjukkan kualitas tes. Rumus untuk menentukan daya pembeda adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots (3.7)$$

Keterangan :

D : daya pembeda

$B_A$  : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal tersebut dengan benar

$B_B$  : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal tersebut dengan benar

$J_A$  : banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  : banyaknya peserta kelompok bawah

$P_A$  : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3.7

*Klasifikasi Daya Pembeda*

Daya Pembeda	Kategori
0,71 – 1,00	Baik sekali
0,41 – 0,70	Baik
0,21 – 0,40	Cukup
0,00 – 0,20	Jelek

(Arikunto, 2013)

#### 4. Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu berupa soal pilihan ganda untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Instrumen yang telah dibuat kemudian di *judgement* oleh 2 orang dosen dan 1 orang guru mata pelajaran fisika untuk menentukan validitas butir soal. Selain itu, untuk menguji reliabilitas; taraf kesukaran; dan daya pembeda, instrumen yang telah di *judgement* kemudian diujicobakan pada 25 peserta didik kelas XI yang telah mempelajari materi kesetimbangan benda tegar disalah satu SMA Negeri di Bandung. Instrumen yang diuji berjumlah 20 soal pilihan ganda.

Hasil Rekapitulasi uji coba instrumen yang dilakukan kepada 25 peserta didik yang telah mempelajari materi kesetimbangan benda tegar ditunjukkan pada Tabel 3.8

Tabel 3.8

*Hasil Rekapitulasi uji coba instrumen keterampilan proses sains*

No. Soal	Validitas Konstrak		Reliabilitas	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	Nilai	Interpretasi		Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	
1	0,92	Valid	0,4 (cukup)	0,44	Sedang	0,23	Cukup	Digunakan
2	0,92	Valid		0,64	Sedang	0,38	Cukup	Digunakan
3	1,00	Valid		0,16	Sukar	0,15	Jelek	Digunakan dan Diperbaiki
4	0,92	Valid		0,40	Sedang	0,38	Cukup	Digunakan
5	1,00	Valid		0,48	Sedang	0,54	Baik	Digunakan
6	1,00	Valid		0,52	Sedang	0,46	Baik	Digunakan
7	1,00	Valid		0,32	Sedang	0,15	Jelek	Digunakan
8	1,00	Valid		0,60	Sedang	0,54	Baik	Digunakan
9	0,92	Valid		0,60	Sedang	0,31	Cukup	Digunakan
10	0,92	Valid		0,60	Sedang	0,31	Cukup	Digunakan
11	1,00	Valid		0,96	Mudah	0,08	Jelek	Digunakan dan Diperbaiki
12	0,92	Valid		0,44	Sedang	0,38	Cukup	Digunakan

Rima Nurul Fajriyati, 2020

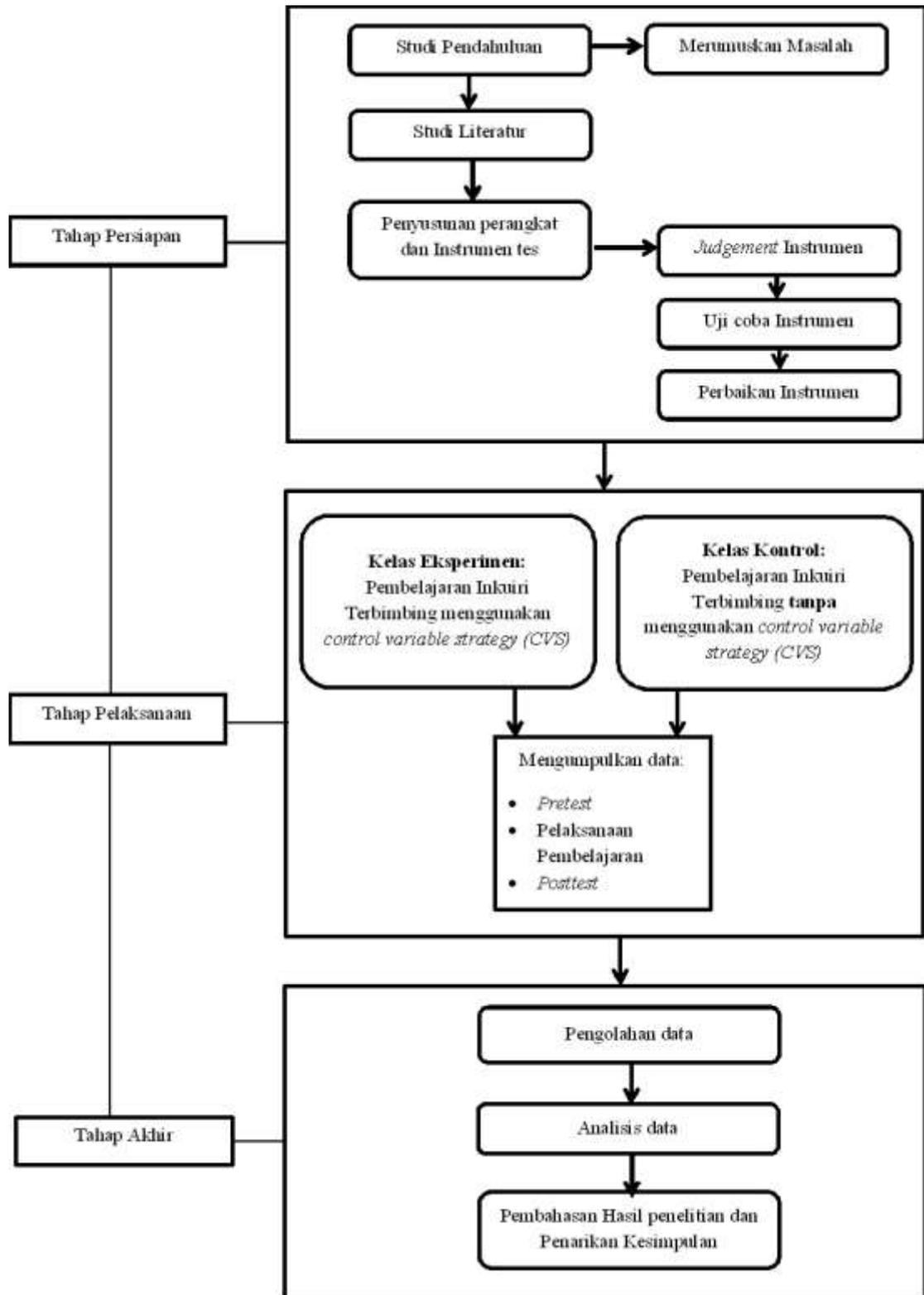
EFEKTIVITAS INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN CVS (CONTROL OF VARIABLE STRATEGY) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No. Soal	Validitas Konstrak		Reliabilitas	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	Nilai	Interpretasi		Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	
13	1,00	Valid		0,28	Sukar	0,38	Cukup	Digunakan
14	0,92	Valid		0,80	Mudah	0,23	Cukup	Digunakan
15	0,92	Valid		0,32	Sedang	0,38	Cukup	Digunakan
16	1,00	Valid		0,28	Sukar	0,38	Cukup	Digunakan
17	1,00	Valid		0,12	Sukar	0,08	Jelek	Digunakan dan Diperbaiki
18	1,00	Valid		0,24	Sukar	0,31	Cukup	Digunakan
19	0,92	Valid		0,12	Sukar	0,23	Cukup	Digunakan
20	1,00	Valid		0,04	Sukar	0,08	Jelek	Digunakan dan Diperbaiki

Berdasarkan Tabel 3.8, menunjukkan bahwa 20 butir soal termasuk pada kategori cukup hingga tinggi dan kriteria item yang valid. Pada kategori reliabilitas soal diperoleh nilai sebesar 0,40 dengan kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang digunakan memiliki konsistensi (keajegan) yang cukup. Pada kategori tingkat kesukaran diperoleh informasi bahwa tingkat kesukaran setiap item kemampuan kognitif beragam yaitu 2 soal dengan kategori mudah, 11 soal dengan kategori sedang, dan 7 soal dengan kategori sukar. Dan pada daya pembeda diperoleh informasi hasil bahwa setiap item bervariasi.

#### E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan akhir yang digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Prosedur Penelitian

## 1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, peneliti melakukan studi pendahuluan berupa studi literatur mengenai *Control Variable Strategy* (CVS) dan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada materi fisika SMA. Kemudian menyusun perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan pembuatan Instrumen tes keterampilan proses sains materi kesetimbangan benda tegar yang bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik setelah diterapkannya *control variable strategy*. Perangkat pembelajaran yang telah disusun dikonsultasikan dengan dosen pembimbing sehingga akhirnya disetujui dan dianggap layak. Lalu instrumen tes kesetimbangan benda tegar yang sudah disetujui divalidasi dengan 3 ahli dan diujicobakan kepada peserta didik untuk mengetahui kelayakan instrumen tersebut sebelum digunakan. Setelah itu, dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dari validator dan menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan penelitian ini, peneliti melakukan tiga tahapan penelitian yaitu: Pertama, memberikan tes awal (*pretest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang dilakukan untuk mengidentifikasi keterampilan proses sains peserta didik sebelum diberi perlakuan (*treatment*) melalui aplikasi *google form* yang disebar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kedua, memberikan perlakuan kepada peserta didik dengan menggunakan *control of variable strategy* (CVS) dalam proses pembelajaran inkuiri terbimbing pada kelas eksperimen dan memberikan pembelajaran pada kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing yang serupa dengan kelas eksperimen tetapi tidak menerapkan *control of variable strategy* (CVS) melalui video. Ketiga, memberikan tes akhir (*posttest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengidentifikasi keterampilan proses sains peserta didik setelah diberi

perlakuan (*treatment*) melalui aplikasi *google form* yang disebarakan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

### 3. Tahap Akhir

Pada tahap akhir penelitian, data dari hasil tes keterampilan proses sains yang didapatkan peneliti diolah dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS 25. Data tersebut diolah dengan menggunakan uji hipotesis dan effect size untuk mengetahui keefektifan pembelajaran inkuiri terbimbing *menggunakan control of variable strategy* (CVS) dalam keterampilan proses sains peserta didik. Kemudian setelah data diolah, peneliti menganalisis hasil data dan menyimpulkan hasil yang didapatkan berdasarkan penelitian yang dilakukan. Hasil analisis data dituliskan pada BAB IV Temuan dan pembahasan mengenai hasil olah data dan kesimpulan yang dituliskan pada BAB V berdasarkan hasil analisis data.

## F. Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan rumusan statistika, sehingga didapatkan sebuah nilai yang dapat dianalisis sebagai jawaban dari rumusan penelitian.

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas data perlu dilakukan untuk menentukan jenis statistik apa yang akan digunakan. Jika data yang akan diolah berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sebaiknya gunakan statistik parametrik untuk melakukan inferensi statistik. Namun jika data tidak berdistribusi normal, gunakan statistik nonparametrik. Uji normalitas data dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti Anderson Darling, Kolmogorov-Smirnov, Chi-Square, Lilliefors, Shapiro-Wilk, Cramer Von Mises (Nasrum, 2018).

Pemilihan uji normalitas tersebut bergantung pada jumlah sampel yang ada. Pada penelitian ini, sampel yang digunakan sebanyak 32 peserta didik pada kelas eksperimen dan 28 peserta didik pada kelas

kontrol sehingga uji normalitas dilakukan dengan uji Shapiro-Wilk menggunakan perangkat software IBM SPSS 25. Uji Shapiro-Wilk merupakan metode uji normalitas yang pada umumnya penggunaannya terbatas untuk sampel yang kurang dari lima puluh agar menghasilkan keputusan yang akurat (Shapiro & Wilk dalam Razali, 2011).

Pengambilan keputusan untuk pengujian hipotesis berdasarkan  $P - Value(sig.)$  yang kemudian dibandingkan dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) yang digunakan (Razali, 2011).

- Jika nilai  $P - Value(sig.) \geq \alpha$  yang digunakan, maka data berdistribusi normal.
- jika nilai  $P - Value (sig.) < \alpha$  yang digunakan, maka data yang diuji tidak berdistribusi normal

Pada penelitian ini menggunakan dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5%.

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah suatu prosedur uji statistik yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Uji homogenitas bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Dengan kata lain, homogenitas berarti bahwa himpunan data yang diteliti memiliki karakteristik yang sama. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji Levene (Levene Test) dengan bantuan perangkat lunak pengolah data IBM SPSS 25. Uji Levene digunakan apabila penelitian yang dilakukan berbentuk variansi satu arah (Pramesti, 2015). Adapun kriteria pengujian dari uji homogenitas dengan taraf signifikansi 5% ini adalah sebagai berikut:

- Jika  $sig. < \alpha (0,05)$ , yang dapat diartikan bahwa data memiliki varians yang tidak sama atau tidak homogen
- jika  $sig. \geq \alpha(0,05)$ , yang dapat diartikan bahwa data memiliki varians yang sama atau homogen

### 3. Uji Perbedaan

#### a. Independent Sample t-test

*Independent Sample t-test* dilakukan jika data terdistribusi normal dan homogen. Fungsi uji beda t adalah untuk mengetahui apakah antara kelas kontrol dan kelas eksperimen ada perbedaan peningkatan keterampilan proses sains atau tidak. *Independent Sample t-test* dilakukan pada data hasil *posttest* karena ingin melihat ada tidaknya perbedaan hasil setelah kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda.

*Independent Sample t-test* pada penelitian ini menggunakan software IBM SPSS 25, uji hipotesis dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai (*sig.*) dengan taraf signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ) yang tertera pada baris *equal variances assumed*. Kriteria pengujian dari uji perbedaan dengan taraf signifikansi 5% adalah:

- Jika  $sig. (2 - tailed) < \alpha(0,05)$  yang dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen.
- Jika  $sig. (2 - tailed) \geq \alpha(0,05)$  yang dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen.

### 4. Uji rata-rata gain

Untuk menentukan peningkatan kemampuan proses sains peserta didik dapat diperoleh dengan menggunakan *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*). Adapun rumusan untuk menentukan *gain* skor menurut Hake (1998) yaitu sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{max}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \dots (3.8)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  = rata-rata gain yang ternormalisasi

$\langle G \rangle$  = rata-ratagain aktual

$\langle G \rangle_{max}$  = rata-rata gain maksimum yang mungkin terjadi

$\langle S_f \rangle$  = nilai rata-rata *posttest*

$\langle S_i \rangle$  = nilai rata-rata *pretest*

Hasil *gain* yang didapatkan kemudian dapat diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi gain pada tabel 3.9.

Tabel 3.9

Klasifikasi *gain* skor

Skor gain ternormalisasi $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah

(Hake, 1998)

### 5. *Effect Size*

Untuk mengetahui keefektifan antara kedua pembelajaran tersebut dianalisis menggunakan *effect size*. Sebagaimana yang dikemukakan Santoso (dalam Nurazizah, 2013) *effect size* merupakan ukuran mengenai signifikansi praktis hasil penelitian yang berupa ukuran besarnya korelasi atau perbedaan, atau efek dari suatu variabel pada variabel lain.

Nilai efek *treatment* dalam pembelajaran dapat digunakan rumus *Cohen's d* sebagai berikut:

$$d = \frac{\bar{x}_t - \bar{x}_c}{S_{pooled}} \dots (3.9)$$

(Thalheimer & Cook, 2002)

Keterangan:

$d$  = *Cohen's d effect size*

$\bar{x}_t$  = nilai rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_c$  = nilai rata-rata kelas kontrol

$S_{pooled}$  = standar deviasi gabungan

Standar deviasi gabungan ( $S_{pooled}$ ) dihitung menggunakan perumusan sebagai berikut:

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_t - 1)s_t^2 + (n_c - 1)s_c^2}{n_t + n_c}} \dots (3.10)$$

Keterangan:

$n_t$  = jumlah peserta didik kelas eksperimen

$n_c$  = jumlah peserta didik kelas kontrol

$s_t$  = standar deviasi kelas eksperimen

$s_c$  = standar deviasi kelas kontrol

Berikut disajikan kategori interpretasi Nilai *Cohen's d* dalam tabel 3.10

Tabel 3.10

Kategori Interpretasi Nilai *Cohen's d*

<i>Effect Size</i>	<b>Kategori</b>
$0,8 \leq d \leq 2,0$	Tinggi
$0,5 \leq d \leq 0,8$	Sedang
$0,2 \leq d \leq 0,5$	Rendah