

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasy experiment* (eksperimen semu). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *the randomized pretest-posttest control group design*” (Fraenkel & Wallen, 2008). Pembelajaran menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dipilih secara acak. Kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan model Pembangkit Argumen dengan pendekatan SWH dan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran pembangkit argumen tanpa pendekatan SWH. Desain penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 3.1.

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	O <sub>1</sub> O <sub>2</sub>	X	O <sub>1</sub> O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub> O <sub>2</sub>	Y	O <sub>1</sub> O <sub>2</sub>

Gambar 3.1 Bagan desain penelitian

Keterangan:

X = Perlakuan pembelajaran dengan penerapan model Pembangkit Argumen dengan pendekatan SWH

Y = Perlakuan pembelajaran dengan penerapan model Pembangkit Argumen tanpa pendekatan SWH

O<sub>1</sub> = Tes Kemampuan Memahami

O<sub>2</sub> = Tes Penalaran Ilmiah

Pertama-tama siswa diberikan dahulu tes awal (*pre-test*) yaitu tes kemampuan memahami dan tes penalaran ilmiah untuk mengetahui kemampuan memahami dan penalaran ilmiah siswa. Setelah itu siswa diberi perlakuan (*treatment*) yaitu proses pembelajaran menggunakan Model Pembangkit Argumen dengan Pendekatan SWH untuk dilatihkan kemampuan memahami dan penalaran ilmiah. Setelah pemberian *treatment* selesai siswa kemudian diberi kembali tes akhir (*post-test*) berupa tes kemampuan memahami dan tes penalaran ilmiah untuk

Fauzia Nur Huda, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBANGKIT ARGUMEN DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI DINAMIKA GERAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dilihat apakah ada peningkatan kemampuan memahami dan penalaran ilmiah siswa setelah diberi perlakuan (*treatment*). Pada penelitian ini diasumsikan siswa tidak mendapatkan pembelajaran dari luar dan tidak diberikan pekerjaan rumah. Jadi tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran dengan model pembangkit argumen dengan pendekatan SWH.

## **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X pada salah satu SMA di Kabupaten Garut semester genap tahun pelajaran 2016/2017. Sampel pada penelitian adalah siswa kelas X sebanyak dua kelas yaitu kelas eksperimen dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang dan kelas kontrol dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang. Pertimbangan dalam pengambilan sampel dalam hal ini adalah kelas yang homogen dan mengacu pada pertimbangan mengenai hasil studi pendahuluan dilihat dari nilai rata-rata kelas pada nilai ulangan yang diberikan oleh guru, selain itu juga rekomendasi koordinator guru fisika dan saran guru mata pelajaran fisika.

## **C. Instrumen Penelitian**

### **1. Tes Kemampuan Memahami dan Tes Penalaran Ilmiah**

Kemampuan memahami dan kemampuan penalaran ilmiah siswa diukur menggunakan tes. Tes yang digunakan berupa tes pilihan ganda untuk tes kemampuan memahami dan tes uraian untuk tes kemampuan. Tes diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (*treatment*) model pembelajaran pembangkit argumen dengan pendekatan SWH. Contoh instrumen tes kemampuan memahami dan penalaran ilmiah seperti ditunjukkan pada gambar 3.2 dan 3.3. Untuk lebih lengkapnya, instrumen tes kemampuan memahami dan penalaran ilmiah dapat dilihat pada Lampiran B1 dan B2. Sebelum digunakan, tes kemampuan memahami dan penalaran ilmiah diuji dahulu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya agar baik, sah, dan dapat dipercaya.

#### **a. Validitas**

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur (Anderson dalam Arikunto, 2013). Tes kemampuan memahami digunakan untuk mengukur kemampuan memahami siswa sedangkan tes penalaran ilmiah digunakan untuk mengukur penalaran ilmiah siswa. Oleh karena

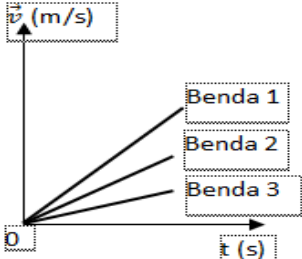
Fauzia Nur Huda, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBANGKIT ARGUMEN DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI DINAMIKA GERAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

itu, tes kemampuan memahami dan tes penalaran ilmiah harus valid agar bisa digunakan mengukur kemampuan memahami dan penalaran ilmiah siswa dengan

Tiga buah benda yang memiliki massa yang sama yaitu  $m$  awalnya berada dalam keadaan diam. Ketiga benda tersebut kemudian didorong dengan sebuah gaya  $\vec{F}$  sehingga ketiga benda tersebut bergerak. Keadaan gerak masing-masing benda seperti ditunjukkan oleh grafik  $\vec{v}(t)$  di bawah:



Pernyataan yang tepat berdasarkan ilustrasi dan grafik di atas adalah ....

- Besarnya resultan gaya yang bekerja pada benda ketiga sama besar
- Besarnya resultan gaya pada benda 2 adalah yang terkecil
- Besarnya resultan gaya pada benda 1 adalah yang terbesar
- Besarnya resultan gaya pada benda 1 dan 2 adalah sama besar
- Besarnya resultan gaya pada ketiga benda adalah nol

benar.

Gambar 3.2 Contoh Instrumen Tes Kemampuan Memahami Konsep

Sebuah benda bermassa 10 kg awalnya bergerak dengan laju 5 m/s. Keadaan gerak benda selama 10 sekon ditunjukkan pada grafik  $v(t)$  di bawah:

Prediksikan gaya yang bekerja pada benda dalam selang waktu 4-8 sekon!

Klaim : .....

.....

Berikan dukungan dalam bentuk data, bukti, dan aturan (berupa konsep, prinsip atau Hukum) yang mendukung jawabanmu!

Data: .....

Bukti: .....

Aturan: .....

Gambar 3.3 Contoh Instrumen Penalaran Ilmiah

Langkah pertama dalam penyusunan tes adalah menentukan materi yang akan menjadi bahan tes tersebut. Arikunto (2013) menyebutkan bahwa sebuah tes memiliki validitas isi jika mampu mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan kepada siswa. Lebih lanjut Arikunto menyebutkan bahwa sebuah tes memiliki validitas konstruksi apabila butir-butir soal yang membangun tes tersebut mengukur setiap aspek berpikir seperti sesuai dengan indikator.

Validitas isi dan validitas konstruksi dari suatu tes diperoleh melalui penilaian (*judgment*) ahli. Dalam penelitian ini, tes kemampuan memahami dan tes penalaran ilmiah dinilai validitas isi dan validitas konstruksinya oleh tiga orang ahli. Penilaian kedua validitas tes kemampuan memahami dan tes penalaran ilmiah tersebut menggunakan lembar validasi tes kemampuan memahami dan penalaran ilmiah. Dalam lembar tersebut ada tiga aspek yang dinilai oleh ahli,

Fauzia Nur Huda, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBANGKIT AGRUMEN DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI DINAMIKA GERAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yaitu kesesuaian butir soal dengan konsep, kesesuaian butir soal dengan aspek kemampuan memahami dan penalaran ilmiah, dan kesesuaian butir soal dengan indikator kemampuan memahami dan penalaran ilmiah. Apabila penilaian dari dosen ahli terhadap masing-masing aspek tersebut sesuai, maka penilai memberi nilai dua (2) sedangkan apabila penilaiannya tidak sesuai maka penilai memberi nilai satu (1) masing-masing pada kolom yang disediakan.

### b. Reliabilitas

Sebuah tes dikatakan reliabel jika hasil tes menunjukkan ketetapan (Arikunto, 2013) maksudnya adalah hasil tes akan memiliki hasil yang tetap apabila diteskan berkali-kali. Dengan demikian minimal dibutuhkan dua kali pengetesan soal kepada siswa untuk mengetahui reliabilitas soal tersebut. Metode yang digunakan untuk mencari reliabilitas tes kemampuan memahami metode tes ulang (*Test-retest Method*). Soal tes kemampuan memahami dan tes penalaran ilmiah diujicobakan sebanyak dua kali kepada siswa yang sama dengan selang waktu antara uji coba pertama dan uji coba kedua adalah satu minggu. Hasil uji coba tersebut kemudian dikorelasikan antara hasil ujicoba yang pertama dengan hasil uji coba yang kedua. Rumus yang digunakan untuk menghitung korelasi tersebut yaitu rumus *pearson product moment* dengan angka kasar (Arikunto, 2013).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dengan :

$r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X : skor hasil tes pertama

Y : skor hasil tes kedua

Sedangkan untuk menentukan reliabilitas soal tes penalaran ilmiah digunakan rumus yang berupa soal uraian digunakan rumus Cronbach Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \dots \dots \dots (3.2)$$

Besar koefisien korelasi yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Interpretasi Koefisien Korelasi

Fauzia Nur Huda, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBANGKIT AGRUMEN DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI DINAMIKA GERAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Rentang koefisien korelasi (r)	Kriteria
1	$0,8 < r_{xy} \leq 1,0$	Sangat tinggi
2	$0,6 < r_{xy} \leq 0,8$	Tinggi
3	$0,4 < r_{xy} \leq 0,6$	Cukup
4	$0,2 < r_{xy} \leq 0,4$	Rendah
5	$0,0 \leq r_{xy} \leq 0,2$	Sangat rendah

(Arikunto,2013)

### c. Tingkat Kemudahan

Soal tes yang baik adalah soal tes yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar (Arikunto, 2013). Bilangan yang menunjukkan tingkat kemudahan sebuah tes dinamakan indeks kemudahan. Untuk menghitung indeks kemudahan digunakan rumus (Arikunto, 2013):

$$P = \frac{B}{JS} \dots \dots \dots (3.3)$$

Dengan :

P = indeks kemudahan

B = banyaknya siswa yang menjawab soal tersebut dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Besar tingkat kemudahan yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Interpretasi Indeks Tingkat Kemudahan Butir Soal

Nilai Indeks Kemudahan (P)	Kriteria
$0.00 < P \leq 0.30$	Sukar
$0.30 < P \leq 0.70$	Sedang
$0.70 < P \leq 1.00$	Mudah

(Arikunto; 2013)

### d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2013). Angka yang menunjukkan daya pembeda disebut indeks

Fauzia Nur Huda, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBANGKIT AGRUMEN DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI DINAMIKA GERAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

diskriminasi (D). Untuk menghitung besar daya pembeda soal, digunakan rumus (Arikunto, 2013):

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \dots\dots\dots(3.4)$$

Dengan :

D : indeks diskriminasi

$B_A$  : banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  : banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$J_A$  : banyaknya siswa kelompok atas

$J_B$  : banyaknya siswa kelompok bawah

Besarnya nilai diskriminasi (D) yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai klasifikasi daya pembeda pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Klasifikasi Nilai Daya Pembeda Butir Soal

No	Nilai Diskriminasi (D)	Keterangan
1	0,00 <D< 0,20	Jelek ( <i>poor</i> )
2	0,20 ≤D< 0,40	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
3	0,40 ≤D< 0,70	Baik ( <i>good</i> )
4	0,70 ≤D≤ 1,00	Baik sekali ( <i>excellent</i> )
5	Negatif (-)	Tidak baik

## 2. Lembar Observasi

Lembar observasi pada penelitian ini digunakan untuk mengamati sejauh mana keterlaksanaan model pembelajaran pembangkit argumen dengan pendekatan SWH dalam proses pembelajaran. Lembar observasi yang digunakan ada dua, yaitu lembar observasi aktivitas guru keterlaksanaan model pembelajaran pembangkit argumen dengan pendekatan SWH dan lembar aktivitas siswa keterlaksanaan model pembangkit argumen dengan pendekatan SWH. Pada masing-masing lembar tersebut terdapat tahapan-tahapan dari model pembelajaran yang digunakan. Pada setiap tahapan terdapat keterangan aktifitas yang dilakukan oleh guru dan siswa. Jika aktivitas yang dilakukan oleh guru atau siswa sesuai dengan aktivitas yang terdapat dalam lembar observasi, maka observer memberi tanda ceklis pada sub kolom 'ya' pada kolom hasil observasi dan jika aktivitas

Fauzia Nur Huda, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBANGKIT ARGUMEN DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI DINAMIKA GERAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang dilakukan oleh guru atau siswa tidak sesuai dengan aktivitas yang terdapat dalam lembar observasi, maka observer memberi tanda ceklis pada sub kolom 'tidak'. Apabila ada komentar yang perlu ditambahkan oleh observer, maka observer bisa menuliskannya pada kolom komentar.

#### D. Hasil Uji Coba Instrumen

Kualitas instrumen sebagai alat pengambil data harus teruji kelayakannya dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kemudahan. Oleh karena itu, sebelum dilaksanakan penelitian dilakukan uji coba instrumen terlebih dahulu. Uji coba instrumen dilakukan dalam rangka menguji kelayakan instrumen dari segi reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kemudahan, sedangkan validitas instrumen diujikan kepada beberapa orang ahli termasuk dosen pembimbing tesis, beberapa butir soal direvisi sesuai dengan masukan dari para ahli. Uji coba instrumen diberikan pada siswa yang telah menerima pokok bahasan yang akan diteliti yaitu dinamika gerak yang terdiri dari materi Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton. Uji instrumen dilakukan di salah satu kelas XI IPA di salah satu sekolah di Kabupaten Garut.

##### 1. Instrumen Kemampuan Memahami

Instrumen yang diuji coba berupa tes berbentuk pilhan ganda sebanyak 25 soal. Siswa yang menjadi objek uji instrumen adalah sebanyak 32 siswa. Masing-masing butir instrumen mengujikan salah satu sub konsep hukum Newton baik itu hukum I Newton, hukum II Newton, atau hukum III Newton. Hasil perhitungan tingkat kesukaran dan daya pembeda soal tes kemampuan memahami dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Kemampuan Memahami

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kemudahan	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0,5	Baik	0,8	Mudah
2	0,3	Cukup	0,7	Mudah
3	0,44	Baik	0,41	Sedang
4	0,25	Cukup	0,63	Sedang
5	0,31	Cukup	0,66	Sedang
6	0,31	Cukup	0,78	Mudah
7	0,31	Cukup	0,47	Sedang
8	0,44	Baik	0,41	Sedang

Fauzia Nur Huda, 2017

*PENERAPAN MODEL PEMBANGKIT AGRUMEN DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI DINAMIKA GERAK*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kemudahan	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
9	0,25	Cukup	0,44	Sedang
10	0,44	Baik	0,78	Mudah
11	0,25	Cukup	0,44	Mudah
12	0,56	Baik	0,53	Sedang
13	0,31	Cukup	0,78	Mudah
14	0,31	Cukup	0,53	Sedang
15	0,44	Baik	0,47	Sedang
16	0,38	Cukup	0,69	Mudah
17	0,31	Cukup	0,41	Sedang
18	0,31	Cukup	0,34	Sedang
19	0,31	Cukup	0,66	Sedang
20	0,44	Baik	0,41	Sedang
21	0,38	Cukup	0,63	Sedang
22	0,44	Baik	0,78	Mudah
23	0,44	Baik	0,78	Mudah
24	0,31	Cukup	0,72	Mudah
25	0,44	Baik	0,78	Mudah

Dari Tabel 3.4 diperoleh hasil bahwa dari 25 soal yang diujicobakan, sebanyak 11 soal memiliki tingkat kemudahan dengan kategori mudah dan 14 soal memiliki tingkat kemudahan dengan kategori sedang. Sedangkan untuk daya pembeda sebanyak 9 soal memiliki daya pembeda dengan kriteria baik dan 14 soal kriteria cukup. Untuk perhitungan lebih lengkap hasil uji coba instrumen dari segi daya pembeda, dan tingkat kemudahan ditunjukkan dapat dilihat pada Lampiran E1.

Dari hasil validasi kepada tiga orang ahli diperoleh hasil bahwa ke-25 soal kemampuan memahami tersebut ada kesesuaian antara butir soal dengan konsep, ada kesesuaian antara butir soal dengan aspek kemampuan memahami, dan ada kesesuaian antara butir soal dengan indikator kemampuan memahami. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa keseluruhan soal kemampuan memahami tersebut memiliki validitas isi dan validitas konstruksi sehingga bisa digunakan untuk mengukur kemampuan memahami konsep siswa. Hasil lengkap validasi tes kemampuan memahami dapat dilihat pada Lampiran E5.

Hasil perhitungan reliabilitas tes instrumen dinyatakan reliabel dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,81 atau kriteria sangat tinggi. Hasil perhitungan reliabilitas menunjukkan bahwa secara keseluruhan, instrumen yang diuji sudah *reliable* sehingga data yang akan didapatkan dari instrumen ini dapat dipercaya. Perhitungan lengkapnya untuk reliabilitas tes kemampuan memahami dapat dilihat pada Lampiran E3.

## 2. Instrumen Penalaran Ilmiah

Instrumen yang diuji coba berupa tes berbentuk uraian sebanyak 6 soal. Siswa yang menjadi objek uji instrumen adalah sebanyak 32 siswa. Hasil perhitungan tingkat kesukaran dan daya pembeda soal tes penalaran ilmiah dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Penalaran Ilmiah

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kemudahan	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0,22	Cukup	0,36	Sedang
2	0,23	Cukup	0,18	Sukar
3	0,25	Cukup	0,45	Sedang
4	0,34	Cukup	0,27	Sukar
5	0,28	Cukup	0,42	Sedang

Dari Tabel 3.5 diperoleh informasi tentang daya pembeda soal penalaran ilmiah, yaitu keenam soal memiliki daya pembeda dengan kriteria cukup. Hasil perhitungan reliabilitas dengan rumus *cronbach alpha* diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,89 dengan kategori sangat tinggi sehingga instrumen tes dinyatakan reliabel atau dapat dipercaya. Perhitungan lengkapnya tentang daya pembeda, tingkat kemudahan dan reliabilitas dapat dilihat pada lampiran E2 dan E4.

Dari hasil validasi kepada tiga orang ahli diperoleh hasil bahwa kelima soal penalaran ilmiah tersebut ada kesesuaian antara butir soal dengan konsep, ada kesesuaian antara butir soal dengan aspek penalaran ilmiah, dan ada kesesuaian antara butir soal dengan indikator penalaran ilmiah. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa keseluruhan soal penalaran ilmiah tersebut memiliki validitas isi dan validitas konstruksi sehingga bisa digunakan untuk mengukur

penalaran ilmiah siswa. Hasil lengkap validasi tes penalaran ilmiah dapat dilihat pada Lampiran E6.

## **E. Prosedur Penelitian**

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

### **1. Tahap Persiapan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan masalah yang akan dikaji dengan cara peneliti melakukan studi pendahuluan melalui kegiatan observasi, yaitu mengamati kegiatan pembelajaran fisika di dalam kelas.
- b. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- c. Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan penelitian untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- d. Membuat dan menyusun instrumen penelitian.
- e. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, skenario pembelajaran menggunakan model pembangkit argumen dengan pendekatan SWH dan tanpa SWH.
- f. Melakukan validasi instrumen kepada tiga orang ahli.
- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- h. Menganalisis hasil validasi dan uji coba instrumen penelitian kemudian menentukan soal tes yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

### **2. Tahap Pelaksanaan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

- a. Memberikan tes awal (*pre-test*) untuk mengukur pemahaman konsep dan kemampuan bernalar ilmiah siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*).
- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu dengan cara menerapkan model pembangkit argumen dengan pendekatan SWH pada kelas eksperimen dan model pembangkit argumen tanpa pendekatan SWH pada kelas kontrol serta mengobservasi jalannya pembelajaran dengan bantuan observer.

- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan bernalar ilmiah siswa setelah diberi perlakuan (*treatment*).

### 3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- a. Mengolah data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) serta menganalisis hasil instrumen pendukung penelitian lainnya.
- b. Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara sebelum diberi perlakuan (*pre-test*) dan setelah diberi perlakuan (*post-test*) untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan kemampuan memahami dan penalaran ilmiah siswa setelah diterapkan model pembangkit argumen dengan pendekatan SWH dalam pembelajaran fisika.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- d. Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai. Untuk lebih jelasnya, alur penelitian digambarkan seperti dalam Gambar 3.6

## F. Teknik Pengolahan Data

### 1. Menghitung Gain yang Dinormalisasi Peningkatan Kemampuan Memahami dan Penalaran Ilmiah Siswa

Peningkatan kemampuan memahami dan penalaran ilmiah siswa sebagai dampak penerapan model pembangkit argumen dengan pendekatan SWH, dilihat dari selisih skor hasil tes awal (*post-test*) dan tes akhir (*pre-test*). Jika skor hasil tes awal lebih besar daripada skor hasil tes akhir, maka ada peningkatan (*gain*) kemampuan memahami konsep dan penalaran ilmiah siswa. Untuk mengetahui kriteria peningkatan kemampuan memahami dan penalaran ilmiah siswa, digunakan kriteria gain yang dinormalisasi yang dikembangkan oleh Hake (1998). Peningkatan rata-rata gain yang dinormalisasi ( $\langle g \rangle$ ) dihitung menggunakan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S \rangle_{posttest} - \langle S \rangle_{pretest}}{\langle S \rangle_{max} - \langle S \rangle_{pretest}} \dots \dots \dots (3.5)$$

Interpretasi nilai gain yang dinormalisasi disajikan seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Interpretasi Kategori Rata-rata Gain Yang Dinormalisasi

Fauzia Nur Huda, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBANGKIT ARGUMEN DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI DINAMIKA GERAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Rata-rata Gain Dinormalisasi	Kategori
$0,7 < \langle g \rangle \leq 1$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$0 \leq \langle g \rangle \leq 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

**2. Uji Hipotesis Penelitian**

Pengolahan dan analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji statistik yang dilakukan secara manual dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

**a) Uji Normalitas**

Uji normalitas untuk data-data yang dikumpulkan menggunakan uji *Chi-Kuadrat* (Sugiyono,2013):

$$(\chi^2) = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan:  $f_o$  = Frekuensi observasi  
 $f_h$  = Frekuensi harapan

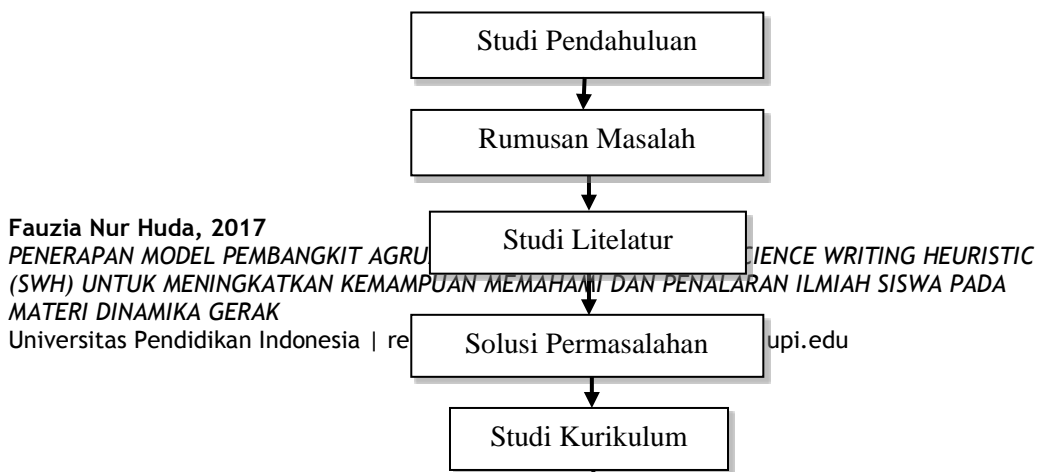
Kriteria yang ditentukan adalah data dikatakan berdistribusi normal jika:  
 $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ .

**b) Uji Homogenitas**

Uji ini dilakukan untuk melihat sama tidaknya varians-variens dua buah peubah bebas, diuji dengan menggunakan persamaan (Sugiyono,2013) :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan: F = Nilai hitung  
 $S_1^2$  = varians terbesar  
 $S_2^2$  = varians terkecil



### c) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji-t satu ekor (*one tile*). Hasil uji normalitas dan uji homogenitas tes kemampuan memahami dan penalaran ilmiah siswa menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen sehingga maka digunakan uji t untuk menguji hipotesis yang dibuat. Uji t dihitung dengan rumus dengan rumus (Sugiyono, 2013):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-2)s_2^2}{n_1+n_2-2}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:  $\bar{x}_1$  = rata-rata sampel kelompok eksperimen.

$\bar{x}_2$  = rata-rata sampel kelompok kontrol

$n_1$  = jumlah anggota sampel kelompok eksperimen

$n_2$  = jumlah anggota sampel kelompok kontrol

$S_1$  = varians kelompok eksperimen

$S_2$  = varians kelompok kontrol

Dengan kriteria pengujian: jika  $t_{hitung} > t_{Tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ .

### 3. Analisis Data Hasil Lembar Observasi

Pada penelitian ini yang diobservasi adalah aktivitas guru dan aktivitas siswa pada proses pembelajaran menggunakan model pembangkit argumen dengan pendekatan SWH dan model pembangkit argumen tanpa pendekatan SWH. Pada lembar observasi ini terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan oleh guru dan siswa selama pembelajaran berlangsung. Untuk melihat apakah kegiatan tersebut dilakukan atau tidak oleh guru dan siswa maka observer mengamatinnya jalannya pembelajaran kemudian menceklisnya pada lembar observasi. Jika kegiatan tersebut terlaksana, maka observer menceklis pada kolom “ya” sedangkan jika tidak terlaksana observer menceklis pada kolom “tidak”. Skor untuk pilihan “ya” adalah satu (1) sedangkan skor untuk pilihan “tidak” adalah nol (0). Untuk menghitung persentase keterlaksanaan model pembelajaran menggunakan rumus berikut ini:

$$\% \text{ keterlaksanaan model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\% \dots (3.9)$$

Fauzia Nur Huda, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBANGKIT ARGUMEN DENGAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI DINAMIKA GERAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Hasil perhitungan keterlaksanaan model pembelajaran tersebut diinterpretasikan sesuai dengan kriteria keterlaksanaan model pembelajaran menurut Riduan (2012) seperti disajikan pada Tabel 3.7. Tujuan dari diketahuinya persentase keterlaksanaan model pembelajaran secara keseluruhan adalah untuk mengetahui apakah model pembangkit argumen dengan pendekatan SWH terlaksana sepenuhnya atau tidak oleh guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Tabel 3.7. Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

No	Interval Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (KP)	Interpretasi
1.	$KP = 0\%$	Tak satupun aktivitas terlaksana
2.	$0\% < KP \leq 25\%$	Sebagian kecil aktivitas terlaksana
3.	$25\% < KP < 50\%$	Hampir setengah aktivitas terlaksana
4.	$KP = 50\%$	Setengah aktivitas terlaksana
5.	$50\% < KP \leq 75\%$	Sebagian besar aktivitas terlaksana
6.	$75\% < KP \leq 99\%$	Hampir seluruh aktivitas terlaksana
7.	$KP = 100$	Seluruh aktivitas terlaksana

(Riduan, 2012)