

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (kuasi eksperimen), yaitu penelitian yang dilaksanakan pada satu kelompok siswa (kelompok eksperimen) tanpa ada kelompok pembandingan (kelompok kontrol). Dalam metode penelitian eksperimen semu, keberhasilan dan keefektifan model pembelajaran yang di ujikan dapat dilihat dari perbedaan nilai tes kelompok eksperimen sebelum di beri perlakuan (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan (*posttest*). Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah *one group pretest-posttest design*. Desain ini adalah suatu rancangan *pretest* dan *posttest*, dimana sampel penelitian diberi perlakuan selama waktu tertentu. *Pretest* dilakukan sebelum perlakuan, dan *posttest* dilakukan setelah perlakuan, jadi akan terlihat bagaimana pengaruh perlakuan yang berupa model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Pola *one group pretest-posttest design* ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3.1**  
**Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design***

<b>Kelompok</b>	<b>Pretest</b>	<b>Treatment</b>	<b>Posttest</b>
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

(Luhut Panggabean, 1996: 31)

Tabel tersebut menjelaskan bahwa kelas dikenakan *pretest* ( $T_1$ ) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif, kemudian diberi *treatment* berupa pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT). Setelah itu diberi *posttest* ( $T_2$ ) dengan instrumen yang sama dengan *pretest*. Instrumen yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif yang telah di-*judgment* dan diujicobakan terlebih dahulu.

Pada penelitian ini diasumsikan siswa tidak mendapatkan pembelajaran dari luar dan tidak diberikan pekerjaan rumah. Jadi tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT).

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

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Suharsimi arikunto, 2006: 130). Lebih lanjut Lahut Panggabean (2001: 3) mengemukakan bahwa populasi merupakan totalitas semua nilai yang mungkin baik hasil menghitung pengukuran kuantitatif maupun kualitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang dibatasi oleh kriterium atau pembatasan tertentu.

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Suharsimi Arikunto, 2006: 130). Senada dengan pernyataan tersebut Luhut Panggabean (2001: 3) menyatakan bahwa sampel adalah sebagian dari

populasi yang dianggap mewakili seluruh karakteristik populasi (sampel representatif).

Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA Negeri di kota Bandung semester genap tahun ajaran 2009/2010 yang terdiri dari 9 kelas. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah kelas X-2 dengan jumlah siswa sebanyak 39 orang yang dilakukan secara *purposive sampling*.

### C. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini peneliti membuat seperangkat instrumen penelitian. Instrumen-instrumen adalah sebagai berikut:

#### 1. Instrumen Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Suharsimi Arikunto, 2006: 150). Tes ini terdiri dari tes keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Tes ini dimaksudkan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif terhadap konsep fisika yang diberikan.

Bentuk tes yang akan digunakan pada *pretest* dan *posttest* ini adalah pilihan ganda dengan 5 (lima) pilihan dengan kisi-kisi ditunjukkan pada lampiran B.1 untuk kisi-kisi soal tes keterampilan berpikir kritis dan lampiran

B.3 untuk kisi-kisi soal tes hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Untuk tes awal dan tes akhir digunakan soal yang sama berdasarkan anggapan bahwa peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa akan benar-benar dapat dilihat dan diukur dengan soal yang sama. Butir-butir soal dalam tes keterampilan berpikir kritis mencakup soal-soal yang menuntut siswa untuk mampu mencari persamaan dan perbedaan, memberi alasan, menggeneralisasi, berhipotesis, mengaplikasikan konsep dan mempertimbangkan alternatif. Keenam kemampuan tersebut ini sesuai dengan sebagian indikator keterampilan berpikir kritis Robert H. Ennis. Sedangkan butir-butir soal dalam tes hasil belajar siswa pada ranah kognitif meliputi pemahaman (*Comprehension/C2*), aplikasi (*Application/C3*), dan analisis (*Analysis/C4*).

## **2. Instrumen Non-Tes**

Instrumen non-tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah format wawancara dengan guru, lembar angket respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika, serta lembar observasi aktivitas guru dan siswa. Format wawancara dengan guru serta lembar angket respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika ini digunakan untuk mengetahui kendala-kendala yang muncul dalam pembelajaran fisika serta respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika. Sedangkan lembar observasi aktivitas guru dan siswa digunakan untuk melihat sejauhmana keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) oleh guru dan siswa. Observasi ini tidak dilakukan oleh guru melainkan oleh

observer. Format observasi sebagaimana terdapat dalam lampiran C.3 untuk lembar observasi aktivitas guru dan lampiran C.4 untuk lembar observasi aktivitas siswa.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan ialah melakukan wawancara, menyebarkan angket, melakukan observasi aktivitas guru dan siswa, serta memberikan instrumen tes.

##### **1. Wawancara**

Teknik wawancara digunakan pada saat observasi awal. Instrumen wawancara berbentuk uraian yang ditujukan kepada guru mata pelajaran fisika dengan maksud untuk mengetahui kendala-kendala yang muncul dalam pembelajaran fisika. Data yang terkumpul dianalisis sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Format wawancara dapat dilihat pada lampiran C.1.

##### **2. Angket**

Angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain dengan maksud agar orang yang diberi daftar tersebut bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna (Suharsimi Arikunto, 2006: 225). Teknik angket digunakan pada saat observasi awal untuk mengetahui respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika. Beberapa butir pertanyaan dalam angket hanya untuk memperkuat butir-butir

pertanyaan yang lainnya. Data yang terkumpul dianalisis sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Format angket respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika dapat dilihat pada lampiran C.2.

### 3. Observasi

Observasi dilakukan pada dua objek yaitu guru dan siswa. Observasi ini digunakan untuk melihat sejauhmana keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) oleh guru dan siswa. Observasi ini dibuat dalam bentuk *checklist* (√). Jadi dalam pengisiannya, observer memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang telah disediakan. Lembar observasi dapat dilihat pada lampiran C.3 untuk lembar observasi aktivitas guru dan lampiran C.4 untuk lembar observasi aktivitas siswa.

### 4. Instrumen Tes

Instrumen tes (soal pilihan ganda) ini dimaksudkan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif terhadap konsep fisika yang diberikan.

#### a. Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes keterampilan berpikir kritis mencakup soal-soal yang menuntut siswa untuk mampu mencari persamaan dan perbedaan, memberi alasan, menggeneralisasi, berhipotesis, mengaplikasikan konsep dan mempertimbangkan alternatif. Keenam kemampuan tersebut ini sesuai dengan sebagian indikator keterampilan berpikir kritis Robert H. Ennis.

## b. Tes Hasil Belajar Siswa Pada Ranah Kognitif

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal yang menguji pemahaman siswa ditinjau berdasarkan taksonomi Bloom dengan aspek pemahaman (*comprehension*) yang dinyatakan sebagai C2, aspek penerapan (*aplication*) yang dinyatakan sebagai C3, dan aspek analisis (*analysis*) yang dinyatakan sebagai C4.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam menyusun instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

- Membuat kisi-kisi instrumen penelitian untuk materi yang akan diberikan.
- Menyusun instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- Melakukan *judgement* terhadap instrumen penelitian yang telah dibuat.
- Melakukan uji coba instrumen penelitian terhadap siswa.
- Setelah instrumen yang diujicobakan diolah dengan dihitung validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitasnya maka instrumen itu dapat digunakan untuk melakukan *pretest* dan *posttest*.

## E. Prosedur Penelitian

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

### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji, peneliti melakukan studi pendahuluan melalui

kegiatan observasi, yaitu mengamati kegiatan pembelajaran fisika di dalam kelas, penyebaran angket kepada siswa serta melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika.

- Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan penelitian untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- Menyusun Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, dan Skenario Pembelajaran yang mengacu pada tahapan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT).
- Membuat dan menyusun instrumen penelitian.
- Pertimbangan (*judgment*) instrumen penelitian oleh tiga orang dosen ahli.
- Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian dan kemudian menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

- Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan kemampuan kognitif siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*)

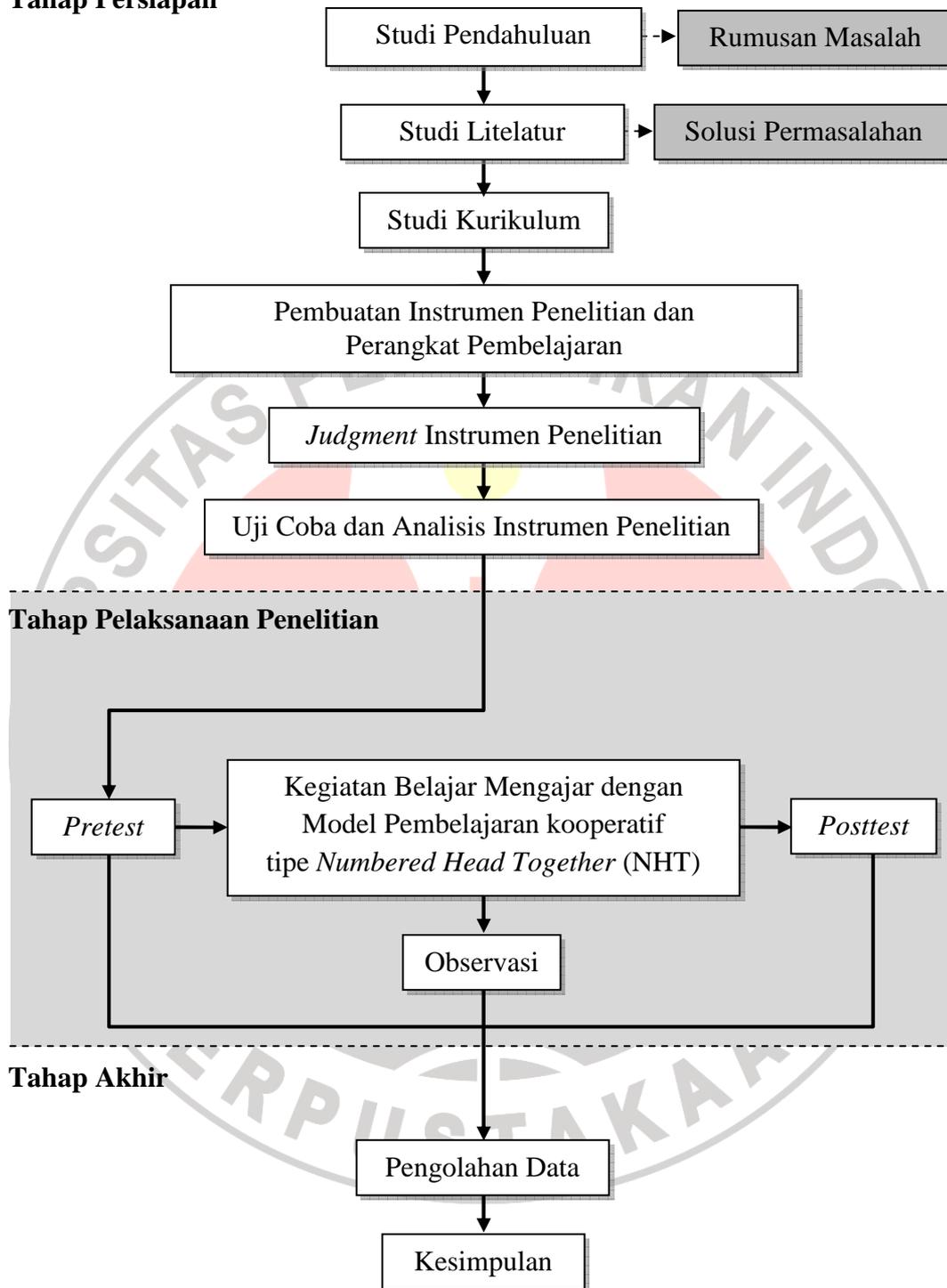
- Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) pada pembelajaran fisika dengan adanya observer selama pembelajaran.
- Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif setelah diberi perlakuan.

### 3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* serta menganalisis instrumen tes lainnya.
- Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT).
- Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang dipeoleh dari pengolahan data.
- Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan sebagai berikut:

**Tahap Persiapan**

**Gambar 3.1**  
**Diagram Alur Proses Penelitian**

## F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian. Kualitas instrumen sebagai alat pengambil data harus teruji kelayakannya dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

### 1. Analisis validitas instrumen uji coba

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Suharsimi Arikunto, 2006: 168). Scarvia B. Anderson (Suharsimi Arikunto, 2007: 65) menyatakan bahwa sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menggunakan perumusan:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2007: 79)

Keterangan:

$\gamma_{pbi}$  = koefisien korelasi biserial

$M_p$  = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

$M_t$  = rerata skor total

$S_t$  = standar deviasi dari skor total

$p$  = proporsi siswa yang menjawab benar

$q$  = proporsi siswa yang menjaawab salah

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi biserial yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria validitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2**  
**Interpretasi Validitas Butir Soal**

Interval	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Suharsimi Arikunto, 2007: 75)

## 2. Analisis reliabilitas instrumen uji coba

Reliabilitas adalah tingkat kejelasan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg (konsisten) walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda (Syambasri Munaf, 2001: 59).

Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode yang ditemukan oleh Kuder dan Richardson, yaitu rumus K-R. 20. Teknik ini digunakan karena banyak item soal yang digunakan berjumlah ganjil yaitu sebanyak 25 soal. Oleh karena itu, jika dibelah dua tidak terdapat keseimbangan antara belahan yang pertama dan belahan yang kedua. Rumus K-R. 20 tersebut adalah:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen tes secara keseluruhan

$p$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q=1-p$ )

$\Sigma pq$  = jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$

$n$  = banyaknya item

$S$  = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

(Suharsimi Arikunto, 2007: 100-101)

Untuk menginterpretasikan nilai  $r_{11}$  yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria reliabilitas instrumen tes seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Interpretasi Reliabilitas Instrumen Tes**

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Suharsimi Arikunto, 2007: 75)

### 3. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal (Suharsimi Arikunto, 2007: 207). Tingkat kesukaran dapat juga disebut sebagai taraf kemudahan. Menurut Syambasri Munaf (2001: 62) taraf kemudahan suatu butir soal ialah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut.

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal.

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

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

(Suharsimi Arikunto, 2007: 208)

Keterangan:

$P$  = indeks kesukaran

$B$  = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

$JS$  = jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai  $P$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4**  
**Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal**

Nilai $P$	Kriteria
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Suharsimi Arikunto, 2007: 210)

#### 4. Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. (Suharsimi Arikunto, 2009: 211).

Untuk menentukan nilai daya pembeda maka digunakan rumus sebagai berikut :

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

(Suharsimi Arikunto, 2007: 213)

Keterangan:

$DP$  = daya pembeda butir soal

$B_A$  = banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$B_B$  = banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

Nilai  $DP$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.5.

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal**

Nilai <i>DP</i>	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

(Suharsimi Arikunto, 2007: 218)

### G. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Untuk memperoleh instrumen yang baik maka terlebih dahulu instrumen yang akan digunakan diuji coba terlebih dahulu. Pada penelitian ini uji coba soal dilakukan di kelas XI IPA yang telah terlebih dahulu mempelajari materi yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian di sekolah yang sama dengan tempat penelitian dilakukan. Data hasil uji coba kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya agar diperoleh instrumen yang baik dan layak digunakan dalam penelitian.

Soal dibuat dalam dua perangkat, yaitu seperangkat soal tes keterampilan berpikir kritis dan seperangkat soal hasil belajar siswa pada ranah kognitif maka analisis terhadap kedua instrumen ini pun dipisahkan.

### 1. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

**Tabel 3.6**  
**Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis**

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,61	T	0,18	S	0,58	B	Digunakan
2	-0,02	TV	0,16	S	-0,17	Buang	Dibuang
3	0,49	C	0,55	SD	0,67	B	Digunakan
4	0,50	C	0,27	S	0,58	B	Digunakan
5	0,05	SR	0,30	S	-0,08	Buang	Dibuang
6	0,44	C	0,25	S	0,50	B	Digunakan
7	-0,01	TV	0,41	SD	0,00	J	Dibuang
8	0,44	C	0,34	SD	0,42	B	Digunakan
9	0,49	C	0,20	S	0,33	C	Digunakan
10	0,58	C	0,55	SD	0,75	BS	Digunakan
11	0,42	C	0,41	SD	0,42	B	Digunakan
12	-0,12	TV	0,34	SD	-0,08	Buang	Dibuang
13	0,42	C	0,52	SD	0,42	B	Digunakan
14	0,29	R	0,84	M	0,42	B	Direvisi
15	0,38	R	0,77	M	0,50	B	Direvisi
16	0,60	T	0,11	S	0,25	C	Digunakan
17	-0,02	TV	0,07	S	-0,08	Buang	Dibuang
18	0,52	C	0,39	SD	0,67	B	Digunakan
19	-0,09	TV	0,25	S	0,00	J	Dibuang
20	0,41	C	0,32	SD	0,25	C	Digunakan
21	0,36	R	0,34	SD	0,50	B	Direvisi
22	0,49	C	0,32	SD	0,50	B	Digunakan
23	0,25	R	0,45	SD	0,25	C	Direvisi
24	0,34	R	0,41	SD	0,42	B	Direvisi
25	0,45	C	0,25	S	0,42	B	Digunakan
Reliabilitas			<b>0,67</b>				
Kriteria			Tinggi				

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tes, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas serta hasil interpretasi untuk instrumen tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel 3.6 di atas. Hasil perhitungan menunjukkan

bahwa tingkat kesukaran dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori mudah sebesar 8% atau sebanyak dua butir soal, kategori sedang sebesar 52% atau sebanyak 13 butir soal, dan kategori sukar sebesar 40% atau sebanyak 10 butir soal. Daya pembeda dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori jelek sebesar 8% atau sebanyak dua butir soal, kategori cukup sebesar 16% atau sebanyak empat butir soal, kategori baik sebesar 56% atau sebanyak 14 butir soal, kategori baik sekali sebesar 4% atau sebanyak satu butir soal, dan yang termasuk ke dalam kategori soal yang harus dibuang karena nilai daya pembedanya negatif sebesar 16% atau sebanyak empat butir soal. Selain itu dari tabel tersebut diperoleh informasi bahwa validitas tes dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori sangat rendah sebesar 4% atau sebanyak satu butir soal, kategori rendah sebesar 20% atau sebanyak lima butir soal, kategori cukup sebesar 48% atau sebanyak 12 butir soal, kategori tinggi sebesar 8% atau sebanyak dua butir soal, kategori sangat tinggi sebesar 0% atau tidak ada satu butir soalpun yang termasuk ke dalam kategori sangat tinggi, dan tidak valid sebesar 20% atau sebanyak lima butir soal. Sedangkan hasil perhitungan reliabilitas tes semua soal dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,67.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut maka soal yang digunakan peneliti berjumlah 19 soal dari 25 soal yang dibuat dengan membuang soal dengan kategori tidak valid dan sangat rendah, serta merevisi beberapa soal yang dianggap masih kurang baik yaitu soal yang memiliki validitas rendah. Soal-soal tersebut diperbaiki dari segi konsep, bahasa, dan

kesesuaiannya dengan indikator. Setelah dirasa cukup melakukan perbaikan, penulis menetapkan untuk menggunakan soal-soal tersebut dalam penelitian.

## 2. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Hasil Belajar pada Ranah Kognitif

**Tabel 3.7**  
**Hasil Uji Coba Instrumen Tes Hasil Belajar pada Ranah Kognitif**

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,39	R	0,66	SD	0,58	B	Direvisi
2	0,59	C	0,55	SD	0,83	BS	Digunakan
3	0,08	SR	0,84	M	0,17	J	Dibuang
4	0,41	C	0,80	M	0,42	B	Digunakan
5	0,49	C	0,55	SD	0,50	B	Digunakan
6	0,45	C	0,43	SD	0,58	B	Digunakan
7	0,59	C	0,32	SD	0,67	B	Digunakan
8	-0,09	TV	0,09	S	0,00	J	Dibuang
9	0,53	C	0,34	SD	0,58	B	Digunakan
10	0,70	T	0,39	SD	0,83	BS	Digunakan
11	0,44	C	0,39	SD	0,42	B	Digunakan
12	0,62	T	0,34	SD	0,75	BS	Digunakan
13	0,40	C	0,73	M	0,50	B	Digunakan
14	0,25	R	0,48	SD	0,33	C	Direvisi
15	0,34	R	0,45	SD	0,33	C	Direvisi
16	0,49	C	0,32	SD	0,50	B	Digunakan
17	0,55	C	0,09	S	0,33	C	Digunakan
18	0,00	TV	0,70	SD	0,00	J	Dibuang
19	0,33	R	0,27	S	0,25	C	Direvisi
20	0,21	R	0,34	SD	0,25	C	Direvisi
21	-0,13	TV	0,05	S	-0,08	Buang	Dibuang
22	0,40	C	0,14	S	0,25	C	Digunakan
23	0,45	C	0,14	S	0,33	C	Digunakan
24	0,45	C	0,36	SD	0,42	B	Digunakan
25	-0,04	TV	0,16	S	-0,08	Buang	Dibuang
Reliabilitas			<b>0,75</b>				
Kriteria			Tinggi				

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tes, daya pembeda, validitas, dan reabilitas serta hasil interpretasi untuk instrumen tes hasil belajar pada ranah kognitif dapat dilihat pada tabel 3.7 di atas. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori mudah sebesar 12% atau sebanyak tiga butir soal, kategori sedang sebesar 60% atau sebanyak 15 butir soal, dan kategori sukar sebesar 28% atau sebanyak tujuh butir soal. Daya pembeda dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori jelek sebesar 12% atau sebanyak tiga butir soal, kategori cukup sebesar 28% atau sebanyak tujuh butir soal, kategori baik sebesar 40% atau sebanyak 10 butir soal, kategori baik sekali sebesar 12% atau sebanyak tiga butir soal, dan yang termasuk ke dalam kategori soal yang harus dibuang karena nilai daya pembedanya negatif sebesar 8% atau sebanyak dua butir soal. Selain itu dari tabel tersebut diperoleh informasi bahwa validitas tes dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori sangat rendah sebesar 4% atau sebanyak satu butir soal, kategori rendah sebesar 20% atau sebanyak lima butir soal, kategori cukup sebesar 52% atau sebanyak 13 butir soal, kategori tinggi sebesar 8% atau sebanyak dua butir soal, kategori sangat tinggi sebesar 0% atau tidak ada satu butir soalpun yang termasuk ke dalam kategori sangat tinggi, dan tidak valid sebesar 16% atau sebanyak empat butir soal. Sedangkan hasil perhitungan reliabilitas tes semua soal dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,75.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut maka soal yang digunakan peneliti berjumlah 20 soal dari 25 soal yang dibuat dengan

membuang soal dengan kategori tidak valid dan sangat rendah, serta merevisi beberapa soal yang dianggap masih kurang baik yaitu soal yang memiliki validitas rendah. Soal-soal tersebut diperbaiki dari segi konsep, bahasa, dan kesesuaiannya dengan indikator. Setelah dirasa cukup melakukan perbaikan, penulis menetapkan untuk menggunakan soal-soal tersebut dalam penelitian.

#### H. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain:

1. Data nilai tes, terdiri dari dua perangkat, yaitu nilai tes keterampilan berpikir kritis dan tes hasil belajar siswa pada ranah kognitif.
2. Data nilai non-tes, yaitu data respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika, data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika, serta data keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT).

Dari data-data tersebut, data respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika, data wawancara dengan guru mata pelajaran fisika digunakan untuk mengetahui kendala-kendala yang dihadapi dalam pembelajaran fisika, data skor keterampilan berpikir kritis digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa, data skor hasil belajar siswa pada ranah kognitif digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif, sedangkan data observasi aktivitas guru dan siswa pada proses pembelajaran digunakan sebagai

gambaran keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT). Adapun teknik pengolahan data yang digunakan terhadap data-data tersebut, antara lain:

### 1. Analisis Data Hasil Observasi Respon Siswa Terhadap Pelajaran dan Pembelajaran Fisika

Hasil angket dideskripsikan untuk mengetahui respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Untuk mendeskripsikan hasil angket siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika, langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

- Menjumlahkan skor seluruh siswa atau siswi
- Menentukan persentase tiap jawaban siswa dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus:

$$P(\%) = \frac{\sum \text{siswa yang memilih item alternatif jawaban}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

### 2. Analisis Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) pada setiap pertemuan maka data hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran diolah menjadi dalam bentuk persentase. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut:

- Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang observer isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran.

- Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\%$$

- Mengkonsultasikan hasil perhitungan persentase ke dalam kategori keterlaksanaan model pembelajaran yaitu sebagai berikut:

**Tabel 3.8**  
**Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran**

No	Persentase Keterlaksanaan Model (%)	Interpretasi
1.	0,0 – 24,5	Sangat Kurang
2.	25,0 – 37,5	Kurang
3.	37,6 – 62,5	Sedang
4.	62,6 – 87,5	Baik
5.	87,6 – 100	Sangat Baik

(Mulyadi dalam Nuh, 2007)

### 3. Analisis Peningkatan Kemampuan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Ranah Kognitif

● Untuk melihat efektifitas model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif maka dilakukan analisis gain ternormalisasi dari skor *pretest* dan *posttest*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan antara lain:

- a. Memberi *pretest* dan *posttest*

Sebelum di lakukan pengolahan data, semua jawaban *pretest* dan *posttest* siswa diperiksa dan di beri skor. Jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi nilai nol.

Pemberian skor dihitung dengan rumus :

$$S = \sum R$$

(Suharsimi Arikunto, 2007: 172)

Keterangan :

S : skor yang diperoleh siswa

R : jawaban siswa yang benar

- b. Menghitung gain skor *pretest* dengan *posttest*

Gain adalah selisih antara skor *pretest* dengan *posttest*. "Perbedaan skor *pretest* dan *posttest* ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment*"

(Luhut Panggabean, 2001). Secara matematis dituliskan sebagai

berikut:

$$G = \text{Skor } posttest - \text{Skor } pretest$$

- c. Menghitung skor gain ternormalisasi

Gain ternormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yang dapat diperoleh

(Hake, 1998), secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

- d. Menentukan nilai rata-rata (mean) dari skor gain ternormalisasi
- e. Mengintrepetasikan skor rata-rata gain ternormalisasi dengan menggunakan tabel 3.9 di bawah ini.

**Tabel 3.9**  
**Interpretasi Skor Rata-Rata Gain Ternormalisasi**

Nilai $\langle g \rangle$	Efektifitas
$0,00 < \langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < \langle g \rangle \leq 1,00$	Tinggi

(Hake, 1998)

#### 4. Pengujian Hipotesis

Untuk lebih menguatkan apakah data yang diperoleh mengalami peningkatan yang signifikan atau tidak dilakukan uji signifikansi yang terdiri dari:

##### a. Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan sampel yang diambil. Melalui Uji Normalitas peneliti bisa mengetahui apakah sampel yang diambil mewakili populasi ataukah tidak. Uji normalitas dilakukan pada data skor gain (*posttest* – *pretest*). Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan selanjutnya. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan *chi-kuadrat* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menyusun data skor gain yang diperoleh kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan susunan berdasarkan kelas interval. Untuk menentukan banyak kelas interval dan panjang kelas setiap interval digunakan aturan *Sturges* yaitu sebagai berikut :
  - Menentukan banyak kelas (*k*)

$$k = 1 + 3,3 \log N$$

(Luhut Panggabean, 2001: 133)

- Menentukan panjang kelas interval ( $p$ )

$$p = \frac{r}{k} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

(Luhut Panggabean, 2001: 133)

- Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas diperoleh dari ujung kelas atas ditambah 0,5; sedangkan batas bawah diperoleh dari ujung kelas bawah dikurangi 0,5.
- Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas, dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

dengan  $\bar{X}$  yaitu skor rata-rata,  $X_i$  yaitu skor setiap siswa dan  $N$  yaitu jumlah siswa.

- Menghitung standar deviasi dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

- Menghitung z skor batas nyata masing-masing kelas interval dengan menggunakan rumus z skor :

$$z = \frac{bk - \bar{X}}{S}$$

(Luhut Panggabean, 2001: 133)

- Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut :

$$I = |I_1 - I_2|$$

(Luhut Panggabean, 2001: 133)

dengan  $I$  yaitu luas kelas interval,  $I_1$  yaitu luas daerah batas atas kelas interval,  $I_2$  yaitu luas daerah bawah kelas interval.

- Menentukan frekuensi ekspektasi :

$$E_i = N \times l$$

- Menghitung harga frekuensi dengan rumus *Chi-Kuadrat*:

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Luhut Panggabean, 2001: 134)

Keterangan:

$\chi^2_{hitung}$  = chi-kuadrat hasil perhitungan

$O_i$  = frekuensi penyelidikan

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

- Membandingkan harga  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$ .

Jika:  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  , data berdistribusi normal

$\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  , data berdistribusi tidak normal

#### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

- Menentukan varians dari dua sampel yang akan diuji homogenitasnya
- Menghitung nilai  $F$  dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{s^2b}{s^2k}$$

(Luhut Panggabean, 2001: 137)

Keterangan:

$s^2b$  = Varians yang lebih besar

$s^2k$  = Varians yang lebih kecil

- Menentukan nilai  $F$  dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $n - 1$
- Membandingkan nilai  $F$  hasil perhitungan dengan nilai  $F$  dari tabel
  - $F_{hitung} < F_{tabel}$  , artinya sampel homogen
  - $F_{hitung} > F_{tabel}$  , artinya sampel tidak homogen

c. Uji Hipotesis

- Uji statistik parametrik

Uji statistik parametrik adalah uji t satu perlakuan yaitu untuk menguji apakah data yang diperoleh mempunyai perbedaan yang signifikan atau tidak. Uji statistik parametrik digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen.

Uji t dilakukan dengan mencari harga  $t_{hitung}$  dari selisih antara skor *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2006: 307)

Keterangan:

$M_d$  = mean dari perbedaan *pretest* dan *posttest*

$xd$  = deviasi dari masing-masing subjek

$x^2d$  = jumlah kuadrat masing-masing deviasi

$N$  = subjek pada sampel

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan dengan tabel distribusi t untuk tes dua ekor. Jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan mean yang signifikan antara skor *pretest* dan skor *posttest*. Cara mengkonsultasikan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  yaitu:

- Menentukan derajat kebebasan  $v = N_i - 1$
- Melihat tabel distribusi t untuk tes dua ekor pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95%.  
Bila pada  $v$  yang diinginkan tidak ada maka diadakan interpolasi.

▪ Uji t'

Jika setelah uji homogenitas ternyata data tidak memiliki variansi yang tidak homogen namun terdistribusi normal maka statistik yang dapat digunakan adalah uji t' yaitu sebagai berikut:

$$t' = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Dengan kriteria pengujian adalah terima hipotesisi  $H_1$  jika:

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Dengan:

$$w_1 = \frac{S_1^2}{N_1}; \quad w_2 = \frac{S_2^2}{N_2}; \quad t_1 = t_{(1-\alpha)(N_1-1)}; \quad t_2 = t_{(1-\alpha)(N_2-1)}$$

(Sudjana, 1996: 241)

- Uji statistik non-parametrik

Uji statistik non-parametrik digunakan jika sampel tidak terdistribusi normal maka dapat menggunakan uji wilcoxon. Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji Wilcoxon adalah sebagai berikut:

- Membuat daftar rank
- Menghitung nilai W, yaitu bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan rank negatif. Nilai W diambil salah satunya.
- Menentukan nilai W dari tabel. Jika  $n > 25$  maka nilai W dihitung dengan rumus:

$$W = \frac{n(n+1)}{4} - x \sqrt{\frac{n(n-1)(2n+1)}{24}}$$

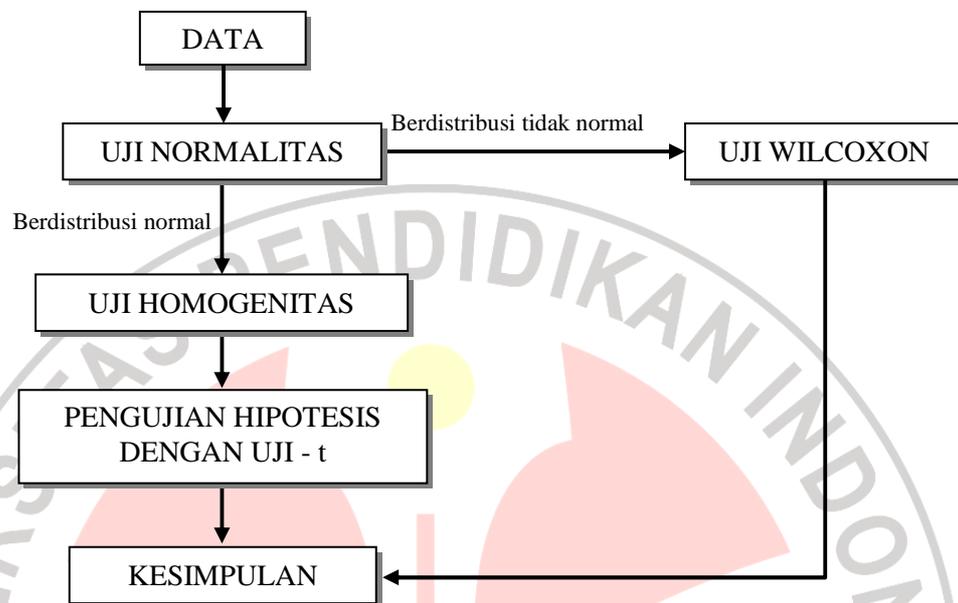
(Luhut Panggabean, 2001: 159)

- Pengujian hipotesis

Jika  $W > W_{\alpha(n)}$  maka hipotesis  $H_1$  ditolak.

Jika  $W < W_{\alpha(n)}$  maka hipotesis  $H_1$  diterima.

Alur pengolahan data untuk membuktikan hipotesis secara umum ditunjukkan oleh Gambar 3.2.



**Gambar 3.2**  
**Diagram Alur Pengujian Hipotesis**

### 5. Uji Regresi dan Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi adalah suatu alat statistik, yang dapat digunakan untuk membandingkan hasil pengukuran dua variabel yang berbeda agar dapat menentukan tingkat hubungan antara variabel-variabel tersebut (Suharsimi Arikunto, 2006: 270). Senada dengan Arikunto, Sugiyono (2010: 224) menyatakan bahwa korelasi merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antara dua variabel atau lebih. Arah dinyatakan dalam bentuk hubungan positif atau negatif, sedangkan kuatnya hubungan dinyatakan dalam besarnya koefisien korelasi.

Untuk mempermudah melakukan perumusan dan analisis hubungan dua variabel maka dua variabel tersebut dilambangkan kedalam variabel  $X$

dan variabel  $Y$  (Boediono dan Koster, 2008: 170). Variabel  $X$  untuk skor peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dan variabel  $Y$  untuk skor peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Karena dalam penelitian ini yang dilibatkan hanya dua variabel yaitu  $X$  dan  $Y$  maka analisis hubungan tersebut dilakukan dengan cara uji regresi dan korelasi sederhana. Adapun tahapannya sebagai berikut:

a. Persamaan Regresi

Untuk menyatakan hubungan antara dua variabel maka dapat digunakan persamaan regresi (Boediono dan Koster, 2008: 173), yaitu:

$$Y = a + bX$$

Dimana  $a$  adalah konstanta, dan  $b$  adalah koefisien dari  $X$ .

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

b. Uji Linieritas Regresi

Memeriksa apakah  $Y = a + bX$  apakah beregresi secara linier? Maka diadakan uji linieritas regresi. Berikut langkah-langkah (Luhut Panggabean, 1996: 135-140):

- Menghitung jumlah kuadrat regresi  $a$  ( $JK_a$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$JK_a = \frac{(\sum Y_i)^2}{n}$$

- Menghitung jumlah kuadrat regresi  $b$  terhadap  $a$  ( $JK_{b/a}$ ) dengan persamaan sebagai berikut:

$$JK_{b/a} = b \left\{ \sum X_i Y_i - \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i)}{n} \right\}$$

- Menghitung jumlah kuadrat residu ( $JK_r$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$JK_r = \sum Y_i^2 - JK_a - JK_{b/a}$$

- Menghitung jumlah kuadrat kekeliruan ( $JK_{kk}$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$JK_{kk} = \sum_{X_i} \left\{ \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \right\}$$

Untuk penggunaan persamaan ini, variabel  $X$  diurutkan menurut besarnya, dan variabel  $Y$  mengikuti pasangannya.

- Menghitung jumlah kuadrat ketidak-cocokan ( $JK_{tc}$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$JK_{tc} = JK_r - JK_{kk}$$

- Menghitung derajat kebebasan kekeliruan ( $dk_{kk}$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$dk_{kk} = n - k$$

- Menghitung derajat kebebasan ketidak-cocokan ( $dk_{tc}$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$dk_{tc} = k - 2$$

- Menghitung rata-rata kuadrat kekeliruan ( $RK_{kk}$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$RK_{kk} = JK_{kk} : dk_{kk}$$

- Menghitung rata-rata kuadrat ketidak-cocokan ( $RK_{tc}$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$RK_{tc} = JK_{tc} : dk_{tc}$$

- Menghitung nilai  $F$  ketidak-cocokan ( $F_{tc}$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$F_{tc} = RK_{tc} : RK_{kk}$$

- Menghitung nilai  $F$  dari tabel E dengan menggunakan persamaan:

$$F_{tabel} = F_{0,95(dk_{tc}/dk_{kk})}$$

- Memeriksa linieritas regresi dengan ketentuan:

$$F_{tc} < F_{tabel} : \text{regresi linier}$$

$$F_{tc} > F_{tabel} : \text{regresi tidak linier}$$

c. Menentukan Koefisien Korelasi

Apabila persamaan regresi tidak linier maka dalam menentukan koefisien korelasi menggunakan persamaan korelasi tata jenjang dari Spearman. Sedangkan apabila persamaan linier maka dalam menentukan koefisien korelasinya menggunakan persamaan korelasi *Product Moment* dari Pearson (Boediono dan Koster, 2008: 183).

- Korelasi Tata Jenjang dari Spearman

$$r = 1 - \frac{6 \times \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

(Luhut Panggabean, 1996: 123)

Keterangan:

$r$  = koefisien korelasi tata jenjang

$D$  = Selisih antar jenjang setiap subyek

$N$  = banyaknya subyek

- Korelasi *Product Moment* dari Pearson

$$r = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

(Luhut Panggabean, 1996: 122)

Arti dari koefisien korelasi (Boediono dan Koster, 2008: 184-185)

- $0,90 < r < 1,00$  atau  $-1,00 < r < -0,90$ ; hubungan yang sangat kuat
- $0,70 < r < 0,90$  atau  $-0,90 < r < -0,70$ ; hubungan yang kuat
- $0,50 < r < 0,70$  atau  $-0,70 < r < -0,50$ ; hubungan yang sedang
- $0,30 < r < 0,50$  atau  $-0,50 < r < -0,30$ ; hubungan yang lemah
- $0,00 < r < 0,30$  atau  $-0,30 < r < 0,00$ ; hubungan yang sangat lemah

#### d. Uji Signifikansi

Bila  $n$  lebih dari 30 maka untuk pengujian signifikansinya dengan menggunakan persamaan:

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

(Luhut Panggabean, 1996: 117)

Keterangan:

$t$  = signifikansi korelasi

$r$  = koefisien korelasi

$n$  = banyaknya data yang dikorelasikan

Penentuan signifikansi:

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka korelasi antara variabel X dan Y adalah signifikan.

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka korelasi antara variabel X dan Y adalah tidak signifikan.