

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian merupakan cara yang digunakan oleh penulis dalam mengumpulkan data penelitiannya (Sugiyono, 2006). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi eksperimen*), yaitu penelitian yang dilaksanakan pada satu kelompok siswa (kelompok eksperimen) tanpa ada kelompok pembanding (kelompok kontrol) (Arikunto, 2006). Penelitian ini bertujuan ingin mengetahui pencapaian prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *Learning Cycle 7E*.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design* (Sugiyono, 2006) yang digambarkan pada bagan sebagai berikut:

**Tabel 3.1**  
**Desain Penelitian**

<i>Pretest (T)</i>	<i>Treatment (X)</i>	<i>Posttest (T')</i>
<i>T</i>	<i>X<sub>1</sub></i>	<i>T'</i>

Keterangan :

- T* : *pretest* sebelum perlakuan diberikan.
- X<sub>1</sub>* : *treatment* (perlakuan) merupakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E*.
- T'* : *posttest* sesudah perlakuan diberikan.

Sebelum diberi perlakuan, pada sampel penelitian dilakukan tes awal yang disebut dengan *pretest*. Setelah diberi perlakuan, pada sampel penelitian dilakukan tes lagi yang disebut dengan *posttest*. Tes yang diberikan ditujukan untuk mengetahui prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa. Perbedaan antara hasil pengukuran awal ( $T$ ) dengan hasil pengukuran akhir ( $T'$ ) adalah merupakan pengaruh dari perlakuan yang diberikan (Arikunto, 2006).

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

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI-IPA di salah satu SMAN di kota Bandung tahun ajaran 2010/2011 yang terbagi dalam lima kelas. Pemilihan populasi ini berdasarkan masukan dari salah satu guru fisika yang memerlukan variasi strategi dan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan.

Sampel penelitian adalah bagian dari populasi SMA tersebut yaitu satu kelas XI IPA yang berada di SMA tersebut yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* karena beberapa pertimbangan berdasarkan hasil studi pendahuluan serta dilihat dari nilai rata-rata kelas untuk ulangan-ulangan harian dan keadaan kelas siswa berdasarkan informasi yang diperoleh dari guru.

## **C. Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian**

### **1. Prosedur Penelitian**

Langkah-langkah dalam penelitian ini terdiri atas dua tahap, meliputi:

#### **Tahap Persiapan Penelitian**

Persiapan yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian ini dimulai dari:

- a. Melakukan studi pendahuluan mengenai permasalahan yang terjadi dikelas. Menganalisis bagaimana prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa, mengamati kondisi belajar siswa. Menganalisis pengaruh prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa dengan kondisi belajar siswa.
- b. Melakukan studi kurikulum mengenai materi pokok usaha dan energi beserta tujuan pembelajaran, indikator prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis yang ingin dicapai oleh siswa serta alokasi waktu yang diperlukan selama proses pembelajaran.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan subyek penelitian.
- d. Konsultasi dengan guru mata pelajaran fisika pada tempat dilaksanakannya penelitian.
- e. Menentukan populasi dan sampel.
- f. Melakukan survei lapangan dengan tujuan agar memperoleh gambaran mengenai kondisi umum sekolah yang dijadikan lokasi penelitian. Survei lapangan ini dilakukan terhadap:
  1. Pendapat siswa, berupa penyebaran angket kepada siswa berkenaan dengan anggapan mereka mengenai pelajaran fisika yang selama ini diterapkan

(uraian selengkapnya mengenai format angket yang disebarkan dapat dilihat pada Lampiran A.1.c).

2. Kelengkapan fasilitas seperti keadaan peralatan presentasi dan keadaan kelas yang dilakukan dengan melihat langsung kondisi fasilitas/keadaan yang ada.

g. Menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), Skenario Pembelajaran, Lembar kerja Siswa serta media pembelajaran. Selanjutnya menyusun *Learning Cycle 7E*.

h. Menyusun instrumen penelitian yang terdiri dari:

1. Membuat instrumen keterlaksanaan model pembelajaran berupa lembar observasi aktivitas guru (uraian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.3).

2. Membuat instrumen keterlaksanaan pembelajaran siswa berupa lembar observasi aktivitas siswa (uraian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.4).

3. Membuat instrumen tes tertulis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menyusun *draft* soal. *Draft* soal diuraikan dalam bentuk kisi-kisi seperti pada Tabel 3.2 dan 3.3. Uraian kisi-kisi untuk materi Usaha dan Energi yaitu sebagai berikut:

**Tabel 3.2**  
**Kisi-Kisi Prestasi Belajar**

Indikator soal	No Soal		
	$C_2$	$C_3$	$C_4$
Menerapkan konsep usaha dari suatu peristiwa sehari-hari		2,3	

lanjutan

Indikator soal	No Soal		
	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
Menghitung besar usaha dari suatu peristiwa sehari-hari	4	1	
Memberikan contoh peristiwa energi kinetik dalam kehidupan sehari-hari	7		
Menganalisis konsep usaha dari suatu peristiwa sehari-hari			5 6
Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya energi potensial suatu benda	8		
Menganalisis keberlakuan hukum kekekalan energi mekanik dalam suatu peristiwa gerak		12 14	9
Menerapkan hubungan antara usaha dan perubahan energi kinetik dan potensial dalam permasalahan di kehidupan sehari-hari		10	
Menghitung keberlakuan hukum kekekalan energi mekanik dalam suatu peristiwa gerak			11
Menerapkan hukum kekekalan Energi mekanik		13	15

**Tabel 3.3**  
**Kisi-Kisi Keterampilan Berpikir Kritis**

Indikator soal	No Soal					
	A	B	C	D	E	F
Menjelaskan konsep usaha dari suatu peristiwa sehari-hari	1					
Menerapkan konsep usaha hubungannya dalam kehidupan sehari-hari	2					
Menjelaskan hubungan usaha dan perubahan energi kinetik suatu benda dalam kehidupan	3					
Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya energi potensial suatu benda		4				
Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya energi potensial suatu benda		5		7		
Mengidentifikasi bentuk-bentuk energi yang dimiliki sebuah benda dalam peristiwa kehidupan sehari-hari			6 13			
Menerapkan hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari				8	9	
Menganalisis keberlakuan hukum kekekalan energi mekanik dalam suatu peristiwa gerak			10			

lanjutan

Indikator soal	No Soal					
	A	B	C	D	E	F
Menerapkan hubungan antara usaha dan perubahan energi kinetik dalam permasalahan di kehidupan sehari-hari						11
Menerapkan konsep usaha dan daya serta hubungannya dalam kehidupan sehari-hari					12	
Menerapkan hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari		16		15	18	17 14

Keterangan:

- A Mengidentifikasi, merumuskan kriteria untuk mencari jawaban yang mungkin
- B Menggunakan prosedur yang ada
- C Kemampuan memberikan alasan
- D Menggeneralisasi (tabel, grafik, gambar)
- E Mengaplikasikan konsep (prinsip-prinsip, hukum, asas)
- F Merumuskan alternatif -alternatif untuk pemecahan solusi

b. *Menjudgement draft* soal (uraian selengkapnya mengenai lembar *judgement* soal dapat dilihat pada Lampiran D.1.b dan D.2.b).

c. Melaksanakan ujicoba instrumen (*try out*).

d. Menganalisis soal-soal yang tidak valid dan tidak menggunakannya. Lalu mendiskusikan dengan pembimbing soal-soal yang akan digunakan untuk *test*.

### **Tahap Pelaksanaan Penelitian**

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dengan:

- a. Melaksanakan tes awal (*T*) pada kelas sampel penelitian untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- b. Memberikan perlakuan berupa *Learning Cycle 7E* pada materi pokok Usaha dan Energi.
- c. Ketika proses pembelajaran berlangsung dilakukan observasi mengenai kinerja guru dan siswa yang dilakukan oleh observer. Observasi kinerja guru dimaksudkan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran langsung yang diterapkan. Observer pada penelitian ini adalah dua orang mahasiswa dan satu orang guru fisika yang mengamati proses pembelajaran dan aktivitas guru. Sebelum observasi dilakukan, ketiga observer tersebut terlebih dahulu diberikan pengarahan dan latihan cara mengobservasi serta mengisi lembar observasi.
- d. Melakukan tes akhir (*T*) untuk mengetahui prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa sesudah diterapkannya *Learning Cycle 7E*.

### **Tahap Akhir**

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

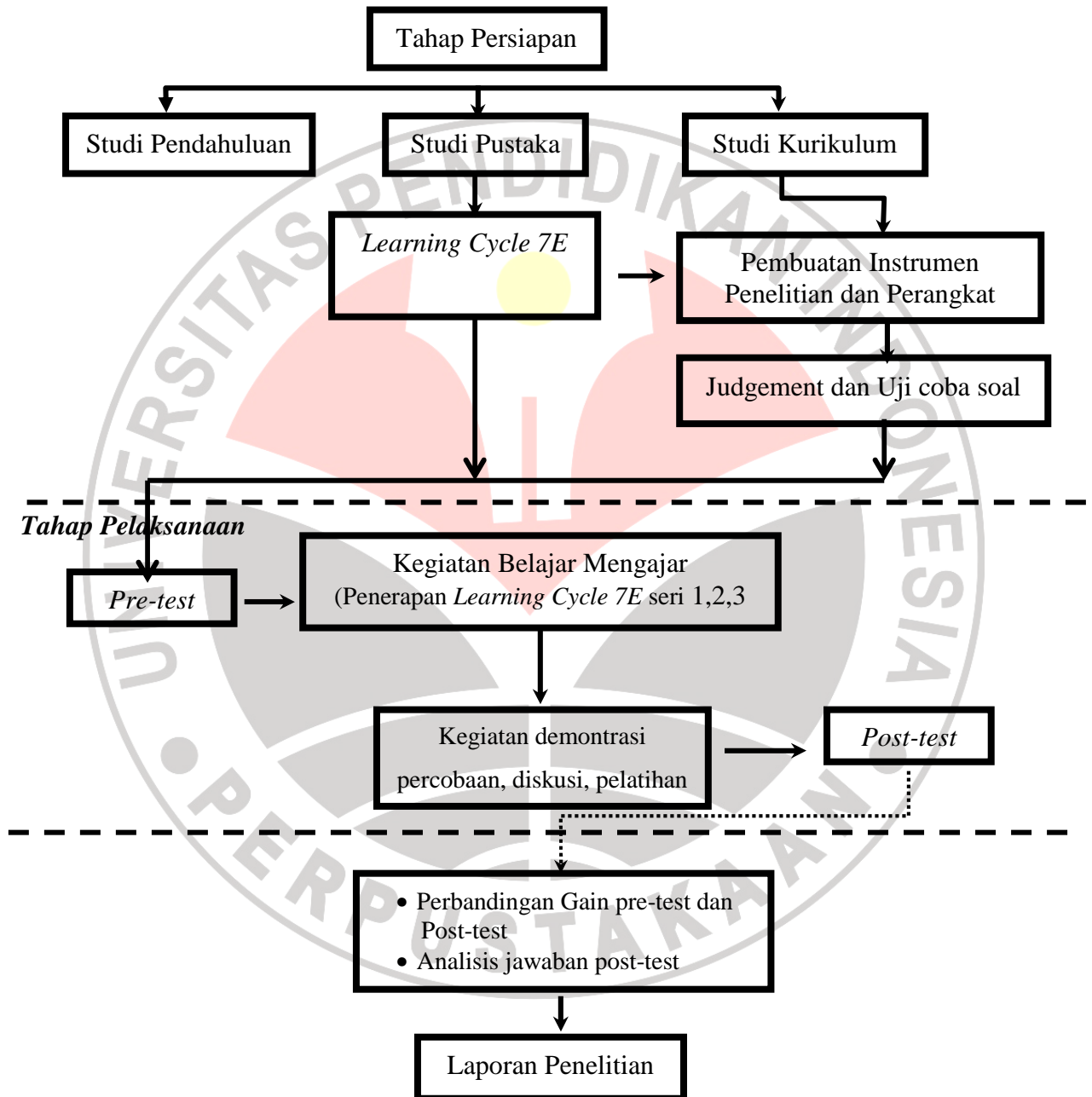
- 1) Mengolah dan menganalisis data observasi model pembelajaran dan aktivitas siswa.
- 2) Mengolah dan menganalisis data hasil *pretest* dan *posttest*.
- 3) Menentukan gain yang dinormalisasi.
- 4) Melakukan uji normalisasi untuk data Gain yang dinormalisasi.
- 5) Melakukan uji hipotesis antara gain keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar.
- 6) Melakukan uji korelasi dan regresi.
- 7) Menganalisis hasil penelitian.
- 8) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian.
- 9) Memberikan saran-saran terhadap kekurangan yang menjadi hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran.
- 10) Mengkonsultasikan hasil pengolahan data penelitian kepada dosen pembimbing.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada Gambar 3.1



## C.2 Alur Penelitian

Pelaksanaan penelitian dirancang mengikuti alur yang digambarkan berikut:



**Gambar 3.1**  
**Alur Penelitian**

## D. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Analisis instrumen penelitian dilakukan untuk mengetahui layak tidaknya suatu instrumen digunakan yang mencakup:

### D.1 Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. (Arikunto, 2008). Persamaan yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal yaitu:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\% \quad \dots\dots (3.1)$$

Dengan :

DP = indeks daya pembeda satu butir soal tertentu.

$S_A$  = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah.

$S_B$  = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah.

$I_A$  = jumlah skor maksimum salah satu kelompok butir soal yang diolah.

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda sebagai berikut:

**Tabel 3.4**  
**Interpretasi Daya Pembeda**

Kategori	Interpretasi Daya Pembeda
negatif – 9%	sangat buruk, harus dibuang
10% - 19%	buruk, sebaiknya dibuang
20% - 29%	agak baik atau cukup
30% - 49%	baik
50% ke atas	sangat baik

Karno To (Nuh, 2007)

## D.2 Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui suatu soal tergolong mudah atau sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran. Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran soal yaitu:

$$T_k = \frac{S_T}{JS} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

Dengan :

$T_k$  = indeks tingkat kesukaran butir soal.

$S_T$  = jumlah skor yang diperoleh seluruh siswa pada satu butir soal yang dijawab benar.

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes.

Setelah indeks tingkat kesukaran diperoleh, maka harga indeks kesukaran tersebut diinterpretasikan pada kriteria di bawah ini:

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Tingkat Kesukaran**

Kategori	Interpretasi Tingkat Kesukaran
0 sampai 15 %	sangat sukar, sebaiknya dibuang
16% - 30%	sukar
31% - 70%	sedang
71% - 85%	mudah
86% - 100%	sangat mudah, sebaiknya dibuang

Karno To (Nuh, 2007)

### D.3 Validitas Butir soal

Validitas tes adalah tingkat keabsahan atau ketetapan suatu tes. Tes yang valid (absah) adalah tes yang mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain, Validitas tes menunjukkan tingkat ketepatan tes dalam mengukur sasaran yang hendak diukur. Untuk mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi *Pearson's Product moment* sebagai berikut:

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

Dengan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi skor butir soal dengan skor total.

$X$  = skor siswa pada butir yang diuji validitasnya

$Y$  = skor total yang diperoleh siswa

$N$  = Jumlah siswa.

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh digunakan kriteria pada Tabel 3.6. sebagai berikut:

**Tabel 3.6**  
**Interpretasi Tingkat Koefisien Korelasi**

Kategori	Interpretasi
0,810 – 1,00	sangat tinggi
0,610 – 0,800	tinggi
0,410 – 0,600	cukup
0,210 – 0,400	rendah
0,00 – 0,200	sangat rendah

(Arikunto, 2008)

#### D.4 Reliabilitas Tes

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat keajegan suatu perangkat tes yang digunakan sebagai instrumen pada suatu penelitian. Suatu perangkat tes yang baik merupakan perangkat yang menghasilkan skor yang tidak berubah – ubah atau ajeg. Dalam penelitian ini, untuk menentukan reliabilitas tes uraian digunakan rumus alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \dots\dots\dots (3.4)$$

Dengan :

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas perangkat tes

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_i^2$  = varians total

$n$  = jumlah siswa

(Arikunto, 2006)

Rumus varians yang digunakan yaitu:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (\text{variens skor tiap butir soal}) \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \quad (\text{variens total}) \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

(Arikunto, 2006)

untuk menentukan reliabilitas tes pilihan ganda digunakan persamaan Hoyt sebagai berikut:

$$r_{11} = 1 - \frac{V_s}{V_r} \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas seluruh soal

$V_r$  = Varians responden

$V_s$  = Varians Sisa

Untuk mencari reliabilitas suatu soal dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

*Langkah 1.* Mencari jumlah kuadrat responden, persamaan yang digunakan adalah

$$jk_{(r)} = \frac{\sum X_t^2}{k} - \frac{(\sum X_t)^2}{k \times N} \quad \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:

$jk_{(r)}$  = jumlah kuadrat responden

$X_t$  = skor total tiap responden

$k$  = banyaknya *item*

$N$  = banyaknya responden atau subjek

*Langkah 2.* Mencari jumlah kuadrat *item* dengan persamaan yang digunakan adalah

$$jk_{(i)} = \frac{\sum B^2}{N} - \frac{(\sum X_t)^2}{k \times N} \quad \dots\dots\dots (3.9)$$

Keterangan:

$jk_{(i)}$  = jumlah kuadrat *item*

$\sum B^2$  = Jumlah kuadrat jawab benar seluruh *item*

$(\sum X_t)^2 =$  kuadrat dari jumlah skor total

*Langkah 3.* Mencari jumlah kuadrat total dengan persamaan yang digunakan adalah:

$$jk_{(t)} = \frac{(\sum B)(\sum S)}{(\sum B) + (\sum S)} \quad \dots\dots\dots (3.10)$$

Keterangan:

$jk_{(t)}$  = jumlah kuadrat total

$\sum B$  = jumlah jawab benar seluruh *item*

$\sum S$  = jumlah jawab salah seluruh *item*

*Langkah 4.* Mencari jumlah kuadrat sisa dengan persamaan yang digunakan adalah  $jk_{(s)} = jk_{(t)} - jk_{(r)} - jk_{(i)}$

*Langkah 5.* Mencari Varians responden dan varians sisa

*Langkah 6.* Memasukkan ke dalam rumus  $r_{11}$

Adapun tolok ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.7 seperti berikut ini:

**Tabel 3.7**  
**Interpretasi Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
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

(Arikunto, 1999)

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi dan tes tertulis, keduanya diuraikan sebagai berikut:

### **a. Observasi keterlaksanaan model *Learning Cycle 7E***

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung aktivitas guru dan kinerja siswa selama proses pembelajaran berlangsung yaitu observasi Aktivitas Guru. Instrumen observasi ini berbentuk *rating scale* yang memuat kolom ya dan tidak, dimana observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas guru yang diobservasi mengenai keterlaksanaan *Learning Cycle 7E* yang diterapkan.

### **b. Observasi aktivitas siswa**

Observasi aktivitas siswa bertujuan untuk melihat bagaimanakah aktivitas siswa selama penerapan model *Learning Cycle 7E*.

### **c. Tes**

Tes tertulis digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa pada ranah kognitif. Penyusunan instrumen ini didasarkan pada indikator keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar yang hendak dicapai. Soal-soal tes prestasi belajar yang digunakan sebanyak 15 soal berbentuk pilihan ganda dan Soal-soal tes keterampilan berpikir kritis yang digunakan sebanyak 15 soal berbentuk essay tentang usaha dan energi. Instrumen prestasi belajar mencakup ranah kognitif pada aspek pemahaman (C<sub>2</sub>), penerapan (C<sub>3</sub>), dan analisis (C<sub>4</sub>) dan terdiri dari berbagai soal yang memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda. Sedangkan



Instrumen keterampilan berpikir kritis mencakup indikator merumuskan alternatif-alternatif untuk solusi, mencari persamaan dan perbedaan, memberikan alasan, menggeneralisasi dan mengaplikasikan konsep. Tes ini dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Tes yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* merupakan tes yang sama. Hal ini dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

#### **F. Teknik Pengolahan Data**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain data observasi keterlaksanaan model *Learning Cycle 7E*, data observasi aktivitas siswa, dan data nilai tes (*pretest* dan *posttest*) keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar. Dari data-data tersebut, data observasi keterlaksanaan model *Learning Cycle 7E* digunakan sebagai gambaran kegiatan guru selama proses pembelajaran berlangsung, data observasi penilaian siswa digunakan untuk mengukur gambaran kegiatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung, data nilai tes digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa. Adapun teknik pengolahan data yang digunakan terhadap data-data di atas, antara lain:

##### **1. Pengolahan Data observasi Keterlaksanaan Model *Learning Cycle 7E***

Data mengenai pelaksanaan pembelajaran model *Learning Cycle 7E* merupakan data yang diambil dari observasi. Pengolahan data dilakukan dengan cara mencari persentase keterlaksanaan model *Learning Cycle 7E*. Adapun

langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data tersebut adalah dengan:

- Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang observer isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran
- Melakukan perhitungan persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\% \quad \dots(3.11)$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan model *Learning Cycle* 5E yang dilakukan oleh guru, dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8**  
**Kriteria Keterlaksanaan model *Learning Cycle* 7E**

No	% Kategori Keterlaksanaan Model	Interpretasi
1.	0,0-24,9	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 (Nuh, 2007)

## 2. Pengolahan Data Aktivitas Siswa

Data mengenai aktivitas siswa merupakan data yang diperoleh dari observasi. Data tersebut dianalisis dengan menghitung persentase jumlah siswa yang melakukan setiap skor dari setiap aspek yaitu dengan rumus:

$$\% \text{ jumlah siswa} = \frac{\sum \text{siswa yang melakukan}}{\sum \text{siswa seluruhnya}} \times 100\% \quad \dots(3.12)$$

Untuk mengetahui kategori aktivitas siswa, data yang diperoleh diolah dan dikualifikasikan menjadi lima dengan persentase tertinggi 100% dan persentase terendah 0% seperti yang terlihat pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9**  
**Intepretasi Kategori Persentase Jumlah Siswa**

Persentase	Kategori
80 % - 100%	Sangat Baik
60% - 80%	Baik
40% - 60%	Sedang
20% - 40%	Rendah
0% - 20%	Rendah Sekali

### 3. Pengolahan Data Keterampilan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa

Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

#### a. Pemberian skor

Memberi skor pada lembar jawaban siswa dengan berpatokan pada rubrik penilaian yang telah dibuat. Kemudian menentukan skor maksimal ideal.

#### b. Perhitungan Gain Skor

Gain skor adalah selisih antara skor postes dan skor pretes untuk menentukan gain suatu tes, dapat digunakan rumus :

$$G = \text{Skor } posttest - \text{Skor } pretest \quad \dots\dots\dots(3.13)$$

(Hake, 1998)

#### c. Gain yang dinormalisasi

Untuk perhitungan dan pengklasifikasian gain yang dinormalisasi akan digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{maks}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \quad \dots\dots(3.14)$$

Keterangan :

- $\langle g \rangle$  = rata-rata gain yang dinormalisasi  
 $\langle G \rangle$  = rata-rata gain aktual  
 $\langle G \rangle_{maks}$  = gain maksimum yang mungkin terjadi  
 $\langle S_f \rangle$  = rata-rata skor tes akhir  
 $\langle S_i \rangle$  = rata-rata skor tes awal

Nilai  $\langle g \rangle$  yang diperoleh diinterpretasikan dengan klasifikasi pada Tabel 3.10:

**Tabel 3.10**  
**Interpretasi Nilai Gain yang Dinormalisasi**

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

(Hake, 1998)

Uji hipotesis akan dilakukan dengan menggunakan teknik uji statistik yang cocok dengan distribusi data yang diperoleh. Proses pengujian hipotesis akan meliputi uji normalitas distribusi data, uji homogenitas, dan uji-t satu ekor atau *uji Wilcoxon*.

d. Uji Normalitas Gain

Uji normalitas dilakukan pada nilai gain (selisih nilai tes awal dan tes akhir).

Dalam penelitian ini, uji normalitas yang akan digunakan ialah uji *Chi-Kuadrat* ( $\chi^2$ ). Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Menentukan banyak kelas (K) dengan rumus:

$$K = 1 + \log n ; n \text{ adalah jumlah siswa} \quad \dots\dots(3.15)$$

- Menentukan panjang kelas (P) dengan rumus:

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} ; \quad \dots\dots(3.16)$$

$$R = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum} \quad \dots\dots (3.17)$$

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.

- Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diuji normalitasnya.

Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari gain digunakan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{f_i} \quad \dots\dots(3.18)$$

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasi data kelompok dari gain digunakan persamaan:

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \dots\dots(3.19)$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = nilai rata-rata gain

$x_i$  = nilai gain yang diperoleh siswa

$n$  = jumlah siswa

$S$  = standar deviasi

- Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan :

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{S} ; bk = \text{batas kelas} \quad \dots\dots (3.20)$$

- Mencari luas daerah dibawah kurva normal ( $l$ ) untuk setiap kelas interval

$$l = |l_1 - l_2|$$

Keterangan:  $l$  = luas kelas interval

$l_1$  = luas daerah batas bawah kelas interval

$l_2$  = luas daerah batas atas kelas interval

- Mencari frekuensi observasi ( $O_i$ ) dengan menghitung banyaknya respon yang termasuk pada interval yang telah ditentukan.
- Mencari frekuensi harapan  $E_i$

$$E_i = n \times l \quad \text{.....(3.21)}$$

- Mencari harga *Chi-Kuadrat* ( $\chi^2$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad \text{..... (3.22)}$$

Keterangan :

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

$O_i$  = frekuensi observasi

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

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

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

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

e. Uji Homogenitas Variansi Gain

Uji homogenitas dilakukan untuk memeriksa apakah skor-skor pada penelitian yang dilakukan mempunyai variansi yang homogen atau tidak untuk taraf signifikansi  $\alpha$ . Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

a) Menentukan variansi data gain skor.

b) Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus :

$$dk_1 = n_1 - 1 \text{ dan } dk_2 = n_2 - 1, \quad \dots\dots\dots (3.23)$$

c) Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F_{hitung} = \frac{S^2_b}{S^2_k} \quad \dots\dots\dots (3.24)$$

dengan  $F_{hitung}$  yaitu nilai homogenitas yang dicari,  $S^2_b$  yaitu variansi yang nilainya lebih besar dan  $S^2_k$  yaitu variansi yang nilainya lebih kecil.

d) Menentukan nilai uji homogenitas tabel melalui interpolasi.

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka data berdistribusi homogen.

f. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima atau ditolak. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini meliputi hipotesis pada peningkatan prestasi belajar dan peningkatan keterampilan berpikir kritis. Adapun hipotesis yang diajukan adalah:

- $H_0$  = Tidak terdapat peningkatan pada keterampilan berpikir kritis dan peningkatan pada prestasi belajar setelah diterapkannya model pembelajaran *Learning cycle 7E*.
- $H_1$  = Terdapat peningkatan pada keterampilan berpikir kritis dan peningkatan pada prestasi belajar setelah diterapkannya model pembelajaran *Learning cycle 7E*.

a) Uji t

Apabila data gain skor terdistribusi normal dan homogen, untuk menguji hipotesis dengan uji t pada sampel besar ( $N \geq 30$ ) digunakan uji t statistik parametrik berpasangan dengan rumus berikut: (Panggabean, 2001:149)

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}} \dots\dots\dots (3.25)$$

Keterangan :

$M_1$  : Skor gain rata-rata seri I (gain 1)

$M_2$  : Skor gain rata-rata seri II (gain 2)

$S_1^2$  : Standar deviasi gain seri I

$S_2^2$  : Standar deviasi gain seri II

$N$  : Jumlah sampel

Nilai t ini kemudian dibandingkan pada tabel distribusi t pada taraf signifikansi tertentu. Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka terdapat perbedaan yang signifikansi antara skor gain seri I dan seri II, skor gain seri II dan III, dan skor gain seri I dan III. Dengan demikian, hipotesis  $H_1$  diterima.

Uji signifikansi dilakukan antara:



- Skor gain seri I (gain 1) dan skor gain seri II (gain 2)
- Skor gain seri I (gain 1) dan skor gain seri III (gain 3)
- Skor gain seri II (gain 2) dan skor gain seri III (gain 3)

Nilai gain yang dimaksud adalah selisih skor *posttest* dan *pretest* pada setiap seri pembelajaran.

b) *Uji Wilcoxon*

Apabila sampel tidak berdistribusi normal, berarti asumsi uji statistik parametrik tidak terpenuhi. Untuk kasus seperti ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji non-parametrik yang akan digunakan dengan *uji Wilcoxon*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

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

$$W_{\alpha(n)} = \frac{N(N+1)}{4} - x \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}} \dots\dots\dots (3.26)$$

$x = 2,5758$  untuk taraf signifikansi 1%

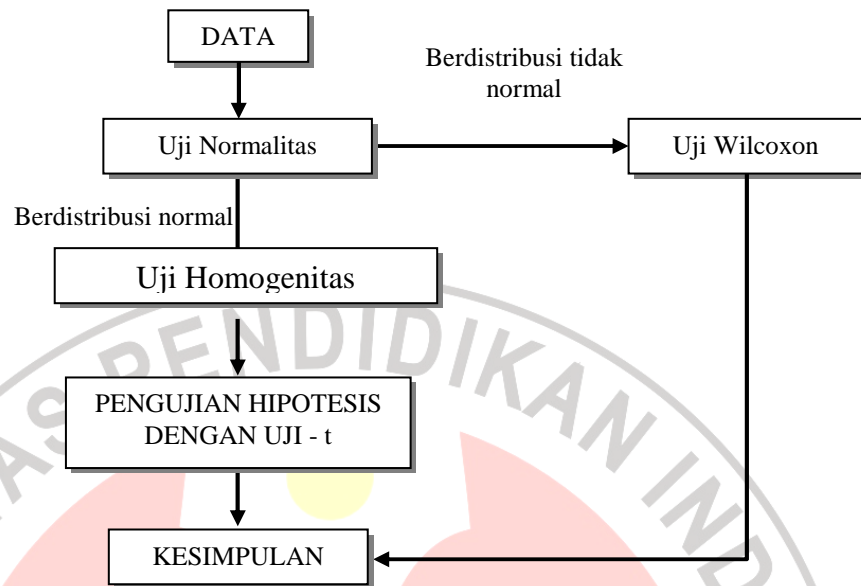
$x = 1,96$  untuk taraf signifikansi 5%

- Pengujian Hipotesis

Jika  $W \leq W_{\alpha(n)}$ , maka hipotesis diterima

Jika  $W \geq W_{\alpha(n)}$ , maka hipotesis ditolak.

### Alur Pengolahan Data



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

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

## 4. Analisis Regresi Dan Korelasi

### a. Korelasi

Untuk menghitung korelasi kita dapat menggunakan statistik. Korelasi merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antar dua variabel atau lebih. Arah dinyatakan dalam bentuk hubungan positif atau negatif. Hubungan dua variabel dikatakan positif, bila nilai suatu variabel ditingkatkan, maka akan meningkatkan variabel yang lain, dan sebaliknya bila satu variabel diturunkan maka akan menurunkan nilai variabel yang lain. Sedangkan kuat

hubungan antar dua variabel dinyatakan dalam interpretasi koefisien korelasi.

Intepretasi korelasi tergambar pada Tabel 3.11.

**Tabel 3.11**  
**Interpretasi Nilai Korelasi**

Koefisien Korelasi	Kriteria Korelasi
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

(Arikunto, 2010)

Untuk korelasi Spearman R adalah ukuran korelasi pada statistik non-parametrik yang analog dengan koefisien korelasi Pearson Product Moment pada statistik parametrik. Korelasi Spearman R menentukan hubungan atau korelasi dua gejala yang kedua-duanya merupakan gejala ordinal atau tata jenjang maka digunakan korelasi tata jenjang (*rank-difference correlation* atau *rank-order correlation*) (Arikunto, 2006). Pada korelasi *Spearman-Rank*, sumber data untuk kedua variabel ini tidak harus membentuk distribusi normal (Sugiyono, 2010).

Persamaan yang digunakan yaitu persamaan oleh Spearman R :

$$\rho_{XY} = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)} \dots\dots\dots (3.40)$$

Keterangan :

$\rho_{XY}$  = koefisien korelasi tata jenjang

DP = Daya pembeda atau beda antara jenjang setiap subjek.

N = Banyaknya subjek

Korelasi *Pearson Product Moment*, sumber data untuk variabel adalah data interval atau rasio, serta dari kedua variabel ini membentuk distribusi normal.

Korelasi *Pearson Product Moment* pada statistik parametrik yaitu:

$$r_{XY} = \frac{N \sum(XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \dots\dots\dots (3.41)$$

Dengan :

$r_{XY}$  = koefisien korelasi skor butir soal dengan skor total.

$X$  = skor siswa pada butir yang diuji validitasnya

$Y$  = skor total yang diperoleh siswa

$N$  = Jumlah siswa.

#### a. Regresi

Analisis regresi digunakan untuk memprediksikan seberapa jauh perubahan nilai variabel dependen, bila nilai variabel independen dimanipulasi atau dirubah-rubah.

##### 1. Menentukan persamaan regresi

Persamaan regresi yaitu  $Y = a + bX$

$$a = \frac{(\sum X^2)(\sum Y) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \dots\dots\dots(3.27)$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \dots\dots\dots(3.28)$$

Keterangan:

X = Subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu.

Variabel X yaitu (Keterampilan Berpikir Kritis).

Y = Subjek dalam variabel dependen yang diprediksi. Variabel dependen yaitu Prestasi belajar.

a = Harga Y ketika harga X = 0 (harga konstan)

b = Angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan atau penurunan variabel dependen yang didasarkan pada perubahan variabel independen. Bila (+) arah garis naik, dan bila (-) maka arah garis turun.

Harga b merupakan fungsi dari koefisien korelasi. Bila koefisien korelasi tinggi, maka harga b juga besar, sebaliknya bila koefisien korelasi rendah maka harga b juga rendah.

2. Tes linieritas regresi

i. Menghitung jumlah kuadrat regresi a

$$\text{Persamaan: } JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n} \dots\dots\dots(3.29)$$

ii. Menghitung jumlah kuadrat regresi b terhadap a

$$\text{Persamaan: } JK_{b|a} = b \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right\} \dots\dots\dots(3.30)$$

iii. Menghitung jumlah kuadrat residu

$$\text{Persamaan: } JK_r = \sum Y^2 - JK_a - JK_{ba} \dots\dots\dots(3.31)$$

iv. Menghitung kuadrat kekeliruan

$$\text{Persamaan: } JK_{KK} = \sum \left( \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right) \dots\dots\dots(3.32)$$

v. Menghitung jumlah kuadrat ketidak-cocokan.

$$\text{Persamaan: } JK_{tc} = JK_r - JK_{KK} \dots\dots\dots(3.33)$$

vi. Menghitung derajat kebebasan kekeliruan.

$$\text{Persamaan: } db_{KK} = n - k \quad , k = \text{banyaknya kelas} \dots\dots\dots(3.34)$$

vii. Menghitung derajat kebebasan ketidak-cocokan.

$$\text{Persamaan: } db_{tc} = k - 2 \dots\dots\dots(3.35)$$

viii. Menghitung rata-rata kuadrat kekeliruan

$$\text{Persamaan: } RK_{kk} = \frac{JK_{KK}}{db_{KK}} \dots\dots\dots (3.36)$$

ix. Menghitung rata-rata kuadrat ketidak-cocokan.

$$\text{Persamaan: } RK_{tc} = \frac{JK_{tc}}{db_{tc}} \dots\dots\dots (3.37)$$

x. Menghitung nilai F ketidakcocokan

$$\text{Persamaan: } F_{tc} = \frac{RK_{tc}}{RK_{kk}} \dots\dots\dots (3.38)$$

xi. Menghitung nilai F dari daftar

$$\text{Persamaan: } F_{0,99}(db_{tc}/db_{kk}) \dots\dots\dots (3.39)$$

xii. Pemeriksaan linieritas regresi

Persamaan:  $F_{tc} < F_{0,99}(db_{tc}/db_{kk})$ , maka regresi tersebut linear

$F_{tc} \geq F_{0,99}$ , maka regresi tersebut tidak linier.

## G. Hasil Uji Coba Instrumen

### 1. Hasil Uji Coba Instrumen Prestasi Belajar

Pengujian instrumen secara empirik dilakukan agar instrumen benar-benar dapat mengukur prestasi dan keterampilan berpikir kritis siswa. Sebelum diuji coba, instrumen tersebut di-*judgement* terlebih dahulu oleh dua orang dosen dan satu guru fisika. Instrumen yang telah di-*judgement* kemudian diperbaiki. Setelah di-*judgement*, kemudian dilakukan uji coba di salah satu sekolah yang akan menjadi tempat pelaksanaan penelitian. Data hasil uji coba instrumen tes kemudian dianalisis untuk mengetahui layak atau tidaknya instrumen tes dipakai dalam penelitian. Lembar *judgement* dapat dilihat pada Lampiran D.2.b.

Adapun analisis data hasil uji coba instrumen meliputi uji validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas tes. Pengolahan data hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada Lampiran C.3.b.

Data hasil ujicoba instrumen penelitian untuk prestasi belajar yang telah dianalisis validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya dapat dilihat pada Tabel 3.12 berikut:

**Tabel 3.12**  
**Rekapitulasi Analisis Uji Coba Instrumen Tes Prestasi Belajar**

No	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Ket
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1.	0.689	Tinggi	0.31	Cukup	0.50	Sedang	Dipakai
2.	0.51	Cukup	0.5	Baik	0.59	Sedang	Dipakai
3.	0.21	Rendah	0.13	Jelek	0.88	Mudah	Dipakai
4.	0.44	Cukup	0.38	Cukup	0.66	Sedang	Dipakai
5.	0.52	Cukup	0.31	Cukup	0.63	Sedang	Dipakai
6.	0.69	Tinggi	0.13	Jelek	0.94	Mudah	Dipakai
7.	0.69	Tinggi	0.5	Baik	0.30	Sukar	Dipakai
8.	0.57	Cukup	0.38	Cukup	0.78	Mudah	Dipakai
9.	0.69	Tinggi	0.13	Jelek	0.66	Sedang	Dipakai
10.	0.55	Cukup	0.56	Baik	0.63	Sedang	Dipakai
11.	0.44	Cukup	0.25	Cukup	0.81	Mudah	Dipakai
12.	0.54	Cukup	0.38	Cukup	0.72	Mudah	Dipakai
13.	0.56	Cukup	0.38	Cukup	0.66	Sedang	Dipakai
14.	0.45	Cukup	0.38	Cukup	0.84	Mudah	Dipakai
15.	0.45	Cukup	0.13	Cukup	0.47	Sedang	Dipakai

Dari hasil analisis uji instrumen tes prestasi belajar di atas terdapat 15 soal instrumen yang sudah tentu digunakan sebagai instrumen penelitian. Reliabilitas yang didapat sebesar 0,70 dengan interpretasi reliabilitas tinggi. Penghitungan validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas tes seri prestasi belajar selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3.b.

## 2. Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

Data hasil ujicoba instrumen penelitian untuk Keterampilan Berpikir Kritis yang telah dianalisis validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya dapat dilihat pada Tabel 3.13. berikut:



**Tabel 3.13**  
**Rekapitulasi Analisis Uji Coba Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis**

No	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Ket
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1.	0.37	Rendah	0.27	Cukup	0.24	Sukar	Dipakai
2.	0.45	Cukup	0.42	Baik	0.396	Sedang	Dipakai
3.	0.36	Rendah	0.19	Cukup	0.49	Sedang	Dipakai
4.	0.04	Sangat Rendah	-0.10	Sangat Jelek	0.26	Sukar	Dibuang
5.	0.12	Sangat Rendah	0.13	Jelek	0.46	Sedang	Dibuang
6.	0.24	Rendah	0.14	jelek	0.32	Sedang	Dipakai
7.	0.36	Rendah	0.21	Cukup	0.42	Sedang	Dipakai
8.	0.56	Cukup	0.56	Sangat baik	0.49	Sedang	Dipakai
9.	0.21	Rendah	0.13	Jelek	0.146	Sukar	Dipakai
10.	0.53	Cukup	0.35	Baik	0.59	Sedang	Dipakai
11.	0.65	Tinggi	0.19	Jelek	0.16	Sukar	Dipakai
12.	0.29	Rendah	0.13	Jelek	0.19	Sukar	Dipakai
13.	0.69	Tinggi	0.56	Sangat baik	0.47	Sedang	Dipakai
14.	0.20	Sangat Rendah	0.04	Sangat Jelek	0.44	Sedang	Dipakai
15.	0.37	Rendah	0.35	Sangat baik	0.39	Sedang	Dipakai
16.	0.02	Sangat Rendah	-0.04	Sangat Jelek	0.35	Sedang	Dibuang
17.	0.45	Cukup	0.35	Baik	0.43	Sedang	Dipakai
18.	0.38	Rendah	0.19	Cukup	0.24	Sukar	Dipakai

Dari hasil analisis uji instrumen keterampilan berpikir kritis di atas terdapat 15 soal instrumen yang sudah tentu digunakan sebagai instrumen penelitian. Reliabilitas yang didapat sebesar 0.53 dengan interpretasi reliabilitas cukup. Penghitungan validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas tes seri prestasi belajar selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.1.d.