

### 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 diujikan dapat dilihat dari perbedaan nilai tes kelompok eksperimen sebelum diberi 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 berupa penerapan model pembelajaran *discovery-inquiry* terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa. Pola *one group pretest-posttest design* ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

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

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

(Panggabean, 1996: 31)

Keterangan:

$T_1$  : tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan diberikan

$T_2$  : tes akhir (*posttest*) setelah perlakuan diberikan

X : perlakuan terhadap kelompok eksperimen yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *discovery-inquiry*.

Tabel tersebut menjelaskan bahwa kelas dikenakan *pretest* ( $T_1$ ) untuk mengukur keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa, kemudian diberi perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran dengan model pembelajaran *discovery-inquiry*. 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 proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa 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 *discovery-inquiry*.

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2006: 130). Lebih lanjut 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 (Arikunto, 2006: 130). Senada dengan pernyataan tersebut 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 Swasta di kota Bandung semester ganjil tahun ajaran 2010-2011 yang terdiri dari 6 kelas. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah kelas X-C dengan jumlah siswa sebanyak 33 orang yang dilakukan secara *purposive sampling*.

### **C. 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:

- a. Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji, peneliti melakukan studi pendahuluan dengan cara melakukan wawancara dengan salah seorang guru mata pelajaran fisika dan mengamati/mengobservasi 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 standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- d. Menyusun silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan skenario pembelajaran yang mengacu pada tahapan model pembelajaran *discovery-inquiry*.
- e. Membuat dan menyusun instrumen penelitian.
- f. Pertimbangan (*judgment*) instrumen penelitian oleh 2 orang dosen ahli dan 1 orang guru fisika di sekolah tempat penelitian diadakan.
- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- h. 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 :

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*)
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran *discovery-inquiry* pada pembelajaran fisika dengan adanya observer selama pembelajaran.

- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa setelah diberi perlakuan.

Adapun pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2**  
**Pelaksanaan penelitian**

<b>Kegiatan</b>	<b>Hari / Tanggal</b>	<b>Waktu</b>
<i>Pretest</i>	Selasa / 2 November 2010	14.20 – 15.00
Perlakuan 1: Gerak Lurus Beraturan	Selasa / 9 November 2010	13.40 – 15.00
Perlakuan 2: Gerak Lurus Berubah Beraturan	Senin / 15 November 2010	08.40 – 10.00
Perlakuan 3: Gerak Vertikal (Gerak Jatuh Bebas)	Selasa / 23 November 2010	13.40 – 15.00
<i>Posttest</i>	Selasa / 30 November 2010	13.40 – 14.20

### 3. Tahap Akhir

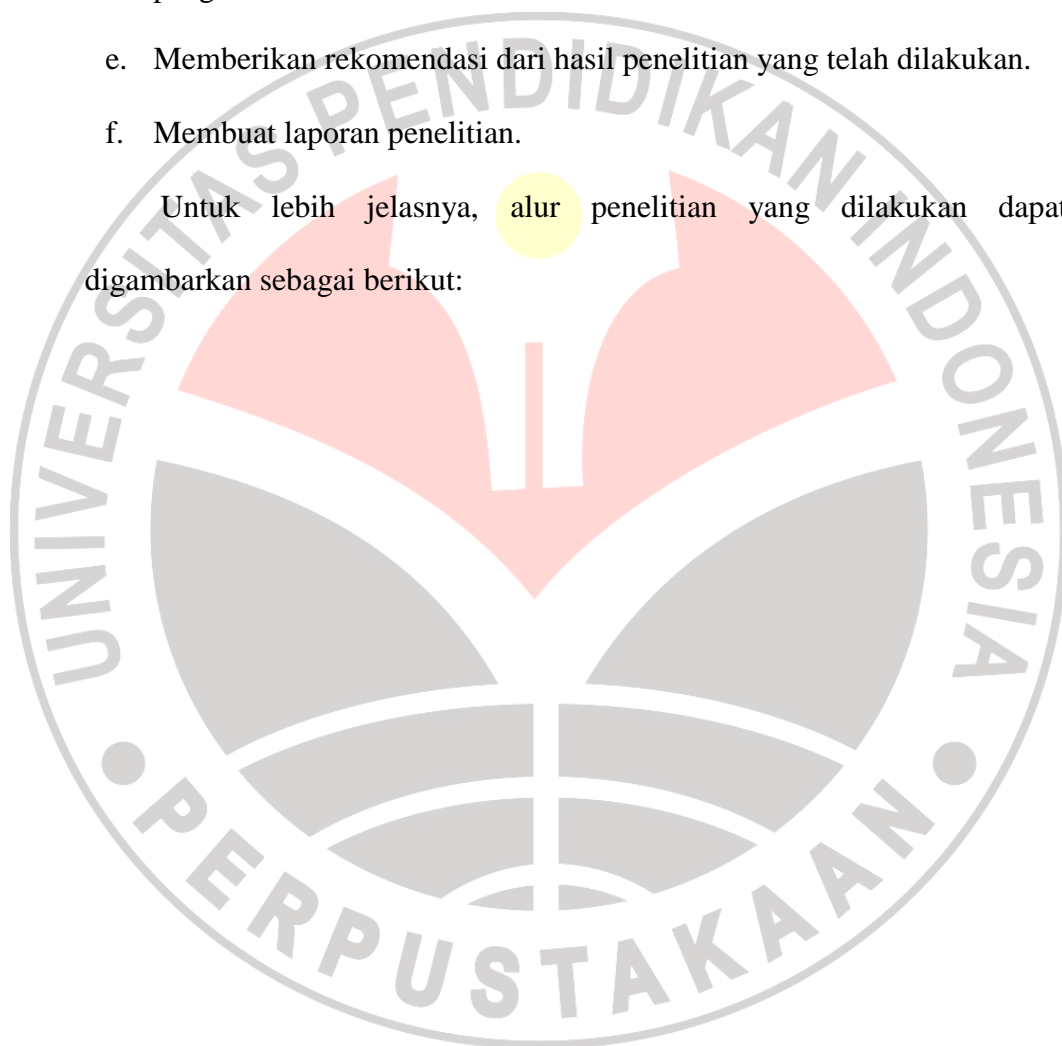
Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

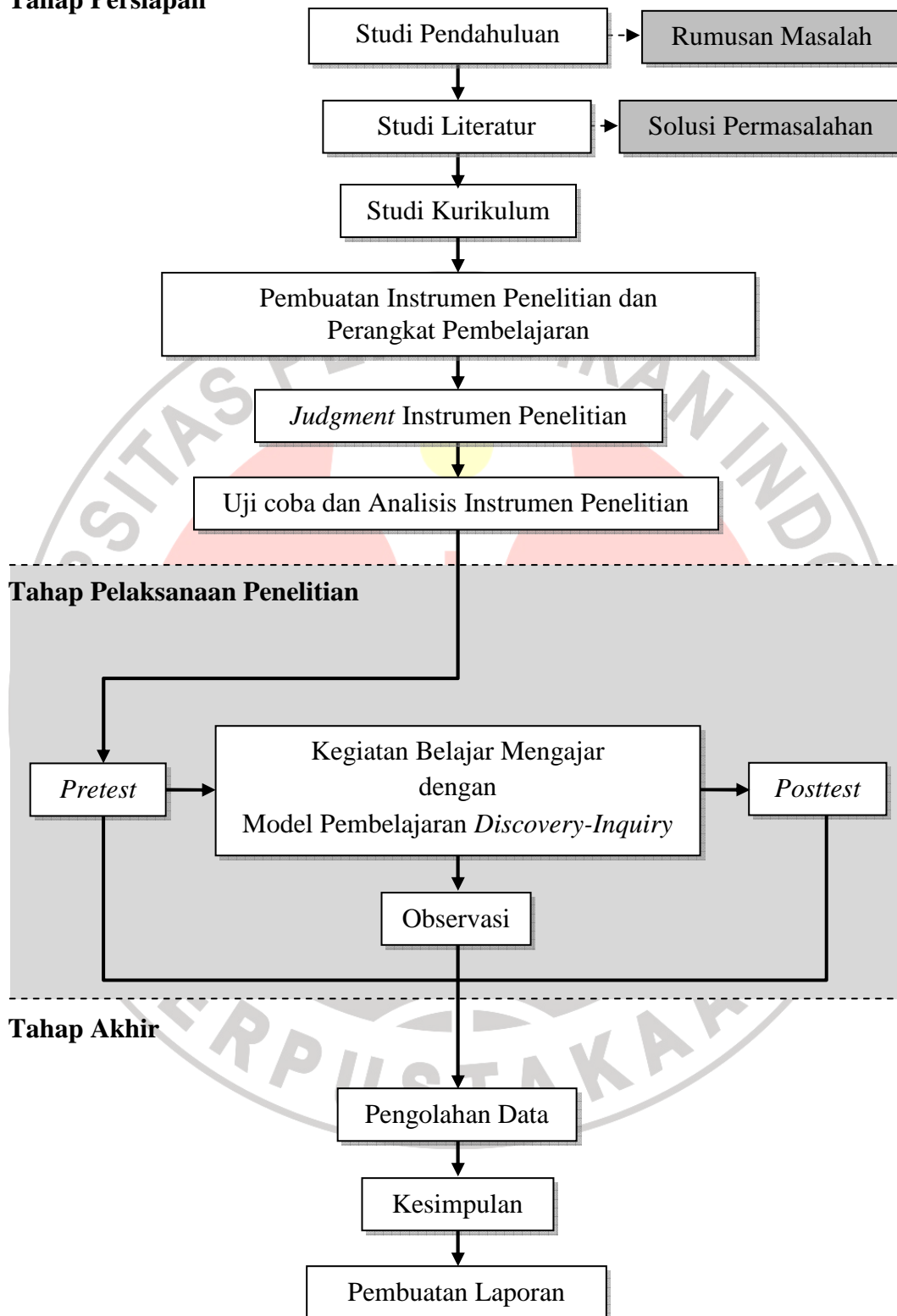
- a. Mengolah data hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran *discovery-inquiry* oleh guru maupun siswa.
- b. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* pada tes keterampilan proses sains dan tes hasil belajar ranah kognitif.
- c. Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan (*posttest*) untuk

melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa setelah diterapkan model pembelajaran *discovery-inquiry*.

- d. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- e. Memberikan rekomendasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan.
- f. Membuat laporan penelitian.

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



**Tahap Persiapan**

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

## D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

### 1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini diantaranya:

#### a. Observasi

Data yang diukur berupa data keterlaksanaan setiap tahapan dari model pembelajaran *discovery-inquiry*. Instrumen yang digunakan yaitu lembar observasi untuk mengukur aktivitas siswa dan aktivitas guru yang terjadi dalam proses pembelajaran.

Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *discovery-inquiry* ini bertujuan untuk melihat apakah tahapan-tahapan model pembelajaran *discovery-inquiry* telah dilaksanakan oleh guru atau tidak. Observasi ini dibuat dalam bentuk *checklist*. Jadi dalam pengisiannya, observer memberikan tanda *checklist* pada kolom “ya” atau “tidak” jika kriteria yang dimaksud dalam daftar cek ditunjukkan guru dan siswa. Selain membuat daftar *checklist*, terdapat juga kolom keterangan untuk memuat saran-saran observer atau kekurangan-kekurangan aktivitas guru selama proses pembelajaran.

Selanjutnya format observasi yang telah disusun tidak diujicobakan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut.



## b. Wawancara

Metode wawancara digunakan pada saat observasi awal. Instrumen wawancara berbentuk uraian yang ditujukan kepada salah seorang guru mata pelajaran fisika dengan maksud untuk mengetahui kendala-kendala yang muncul dalam pembelajaran fisika. Data yang terkumpul dianalisis sebagai dasar untuk melakukan penelitian.

## c. Tes

Menurut Arikunto (2006: 53) tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Data tes yang dihasilkan berupa rata-rata gain skor *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif.

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 proses sains dan lampiran B.3 untuk kisi-kisi soal tes hasil belajar ranah kognitif siswa. Untuk tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) digunakan soal yang sama berdasarkan anggapan bahwa peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa siswa akan benar-benar dapat dilihat dan diukur dengan soal yang sama. Butir-butir soal dalam tes keterampilan proses sains mencakup soal-soal yang menuntut siswa untuk mampu dalam mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, menginterpretasi data, mengklasifikasikan data, dan berkomunikasi. Sedangkan butir-butir

soal dalam tes hasil belajar ranah kognitif siswa meliputi hafalan (*recall/C1*), pemahaman (*comprehension/C2*), penerapan (*application/C3*), dan analisis (*analysis/C4*).

## 2. Instrumen

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian.

### a. Teknik Analisis Instrumen

Sebelum instrumen tersebut digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu instrumen yang telah dibuat diujicobakan pada kelas XI IPA 1 yang telah mendapatkan pembelajaran pada pokok bahasan kinematika gerak lurus. Instrumen tersebut setelah diujicobakan kemudian diolah dan dianalisis. Berikut dipaparkan analisis yang digunakan untuk mengetahui layak atau tidaknya instrumen tes penelitian.

#### 1) Analisis Validitas Instrumen Uji Coba

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2006: 168). Anderson (Arikunto, 2006: 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:

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

(Arikunto, 2006: 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 menjawab salah

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi biserial yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria validitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**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

(Arikunto, 2006: 75)

## 2) Analisis Reliabilitas Instrumen Uji Coba

Reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg (konsisten) walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda (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 31 soal (tes keterampilan proses sains) dan 25 soal (tes hasil belajar ranah kognitif). Oleh karena itu, jika dibelah dua tidak terdapat keseimbangan antara belahan yang pertama dan belahan yang kedua. Rumus K-R. 20 tersebut adalah:

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

(Arikunto, 2006: 100-101)

Keterangan:

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

$p$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

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

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

$n$  = banyaknya item

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

Untuk menginterpretasikan nilai  $r_{11}$  yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria reliabilitas instrumen tes seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4**  
**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

(Arikunto, 2006: 75)

### 3) Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal (Arikunto, 2007: 207). Tingkat kesukaran dapat juga disebut sebagai taraf kemudahan. Menurut 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:

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

(Arikunto, 2006: 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 3.5.

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal**

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

(Arikunto, 2006: 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 (Arikunto, 2006: 211).

Untuk menentukan nilai daya pembeda maka digunakan rumus sebagai berikut:

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

(Arikunto, 2006: 213)

Keterangan:

$DP$  = daya pembeda butir soal

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

$B_B$  = banyaknya 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 3.6.

**Tabel 3.6**  
**Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal**

Nilai $DP$	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

(Arikunto, 2006: 218)

#### **b. 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 mempelajari materi yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian. 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 proses sains dan seperangkat soal hasil belajar ranah kognitif siswa maka analisis terhadap kedua instrumen ini pun dipisahkan.

### 1. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

**Tabel 3.7**  
**Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains**

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,44	Cukup	0,90	Mudah	0,25	Cukup	Dipakai
2	-0,04	-	0,10	Sukar	0,00	Jelek	Tidak dipakai
3	0,08	Sangat Rendah	0,06	Sukar	0,00	Jelek	Tidak dipakai
4	0,38	Rendah	0,97	Mudah	0,13	Jelek	Tidak dipakai
5	0,24	Rendah	0,23	Sukar	0,38	Cukup	Tidak dipakai
6	0,45	Cukup	0,81	Mudah	0,63	Baik	Dipakai
7	0,31	Rendah	0,52	Sedang	0,38	Cukup	Tidak dipakai
8	0,13	Sangat Rendah	0,45	Sedang	0,13	Jelek	Tidak dipakai
9	-0,21	-	0,13	Sukar	-0,25	-	Tidak dipakai
10	0,47	Cukup	0,71	Mudah	0,62	Baik	Dipakai
11	0,15	Rendah	0,61	Sedang	0,00	Jelek	Tidak dipakai
12	0,42	Cukup	0,52	Sedang	0,63	Baik	Dipakai
13	-0,31	-	0,13	Sukar	-0,25	-	Tidak dipakai
14	0,43	Cukup	0,65	Sedang	0,50	Baik	Dipakai
15	0,51	Cukup	0,19	Sukar	0,38	Cukup	Dipakai
16	-0,03	-	0,19	Sukar	-0,13	-	Tidak dipakai
17	0,41	Cukup	0,84	Mudah	0,38	Cukup	Dipakai



No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
18	0,45	Cukup	0,65	Sedang	0,63	Baik	Dipakai
19	0,56	Cukup	0,58	Sedang	0,75	Baik Sekali	Dipakai
20	0,65	Tinggi	0,48	Sedang	0,88	Baik Sekali	Dipakai
21	0,08	Sangat Rendah	0,10	Sukar	0,00	Jelek	Tidak dipakai
22	0,69	Tinggi	0,35	Sedang	0,88	Baik Sekali	Dipakai
23	0,50	Cukup	0,87	Mudah	0,38	Cukup	Dipakai
24	0,25	Rendah	0,48	Sedang	0,50	Baik	Tidak dipakai
25	0,49	Cukup	0,19	Sukar	0,50	Baik	Dipakai
26	-0,19	-	0,52	Sedang	-0,25	-	Tidak dipakai
27	0,49	Cukup	0,13	Sukar	0,38	Cukup	Dipakai
28	-0,10	-	0,06	Sukar	-0,13	-	Tidak dipakai
29	0,45	Cukup	0,77	Mudah	0,50	Baik	Dipakai
30	0,47	Cukup	0,19	Sukar	0,38	Cukup	Dipakai
31	-0,33	-	0,03	Sukar	-0,13	-	Tidak dipakai
<b>Reliabilitas</b>			<b>0,64</b>				
<b>Kriteria</b>			<b>Tinggi</b>				

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tes, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas serta hasil interpretasi untuk instrumen tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.7. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari 31 soal yang diujicobakan dengan kategori mudah sebesar 23% atau sebanyak 7 butir soal, kategori sedang sebesar 35% atau sebanyak 11 butir soal, dan kategori sukar sebesar 42% atau sebanyak 13 butir soal. Daya pembeda dari 31 soal yang diujicobakan

dengan kategori jelek sebesar 19% atau sebanyak 6 butir soal, kategori cukup sebesar 26% atau sebanyak 8 butir soal, kategori baik sebesar 26% atau sebanyak 8 butir soal, kategori baik sekali sebesar 10% atau sebanyak 3 butir soal, dan yang termasuk ke dalam kategori soal yang harus dibuang karena nilai daya pembedanya negatif sebesar 19% atau sebanyak 6 butir soal. Selain itu dari tabel tersebut diperoleh informasi bahwa validitas tes dari 31 soal yang diujicobakan dengan kategori sangat rendah sebesar 10% atau sebanyak 3 butir soal, kategori rendah sebesar 17% atau sebanyak 5 butir soal, kategori cukup sebesar 45% atau sebanyak 14 butir soal, kategori tinggi sebesar 6% atau sebanyak 2 butir soal, kategori sangat tinggi sebesar 0% atau tidak ada satu butir soalpun yang termasuk ke dalam kategori sangat tinggi, dan tidak valid sebesar 22% atau sebanyak 7 butir soal. Hasil perhitungan reliabilitas tes semua soal dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,64.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut maka soal yang dipakai peneliti berjumlah 16 soal dari 31 soal yang dibuat dengan tidak memakai soal dengan kategori tidak valid, rendah dan sangat rendah. Adapun soal yang dipakai dalam penelitian ini ditunjukkan oleh baris yang tidak diblok warna gelap pada tabel 3.7. Setelah dirasa cukup, penulis menetapkan untuk memakai soal-soal tersebut dalam penelitian.

Adapun distribusi soal tes yang digunakan setelah beberapa soal setiap aspek keterampilan proses sains ditinjau ulang, dapat dilihat pada tabel 3.8.

**Tabel 3.8**  
**Distribusi Soal Tes Keterampilan Proses Sains**

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Nomor Soal	Jumlah soal
1	Mengajukan hipotesis	14 dan 25	2
2	Merencanakan percobaan	15 dan 27	2
3	Menginterpretasi data	1, 6, 12, 17, 18, dan 23	6
4	Mengklasifikasikan	19, 20, dan 29	3
5	Berkomunikasi	10, 22, dan 30	3
Jumlah			16

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

**Tabel 3.9**  
**Hasil Uji Coba Instrumen Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif**

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,59	Cukup	0,87	Mudah	0,38	Cukup	Dipakai
2	0,29	Rendah	0,87	Mudah	0,13	Jelek	Tidak dipakai
3	0,41	Cukup	0,77	Mudah	0,38	Cukup	Dipakai
4	0,27	Rendah	0,94	Mudah	0,00	Jelek	Tidak dipakai
5	-0,05	-	0,55	Sedang	-0,13	-	Tidak dipakai
6	0,14	Sangat Rendah	0,81	Mudah	0,13	Jelek	Tidak dipakai
7	0,41	Cukup	0,55	Sedang	0,38	Cukup	Dipakai
8	0,62	Tinggi	0,87	Mudah	0,50	Baik	Dipakai
9	-0,17	-	0,19	Sukar	-0,25	-	Tidak dipakai
10	0,47	Cukup	0,90	Mudah	0,25	Cukup	Dipakai
11	0,54	Cukup	0,71	Mudah	0,63	Baik	Dipakai
12	0,06	Sangat Rendah	0,71	Mudah	0,25	Cukup	Tidak dipakai
13	0,45	Cukup	0,65	Sedang	0,75	Baik Sekali	Dipakai
14	0,44	Cukup	0,23	Sukar	0,50	Baik	Dipakai
15	0,42	Cukup	0,71	Mudah	0,50	Baik	Dipakai

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
16	0,46	Cukup	0,42	Sedang	0,63	Baik	Dipakai
17	0,28	Rendah	0,10	Sukar	0,25	Cukup	Tidak dipakai
18	0,33	Rendah	0,87	Mudah	0,38	Cukup	Tidak dipakai
19	-0,53	-	0,03	Sukar	-0,13	-	Tidak dipakai
20	0,53	Cukup	0,55	Sedang	0,63	Baik	Dipakai
21	0,19	Sangat Rendah	0,32	Sedang	0,13	Jelek	Tidak dipakai
22	0,47	Cukup	0,23	Sukar	0,63	Baik	Dipakai
23	-0,16	-	0,16	Sukar	-0,25	-	Tidak dipakai
24	0,43	Cukup	0,35	Sedang	0,63	Baik	Dipakai
25	0,01	Sangat Rendah	0,13	Sukar	0,00	Jelek	Tidak dipakai
<b>Reliabilitas</b>			<b>0,72</b>				
<b>Kriteria</b>			<b>Tinggi</b>				

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tes, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas serta hasil interpretasi untuk instrumen tes hasil belajar pada ranah kognitif dapat dilihat pada tabel 3.9. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori mudah sebesar 44% atau sebanyak 11 butir soal, kategori sedang sebesar 28% atau sebanyak 7 butir soal, dan kategori sukar sebesar 28% atau sebanyak 7 butir soal. Daya pembeda dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori jelek sebesar 20% atau sebanyak 5 butir soal, kategori cukup sebesar 28% atau sebanyak 7 butir soal, kategori baik sebesar 32% atau sebanyak 8 butir soal, kategori baik sekali sebesar 4% atau sebanyak 1 butir soal, dan yang termasuk ke dalam kategori soal yang

harus dibuang karena nilai daya pembedanya negatif sebesar 16% atau sebanyak 4 butir soal. Selain itu dari tabel tersebut diperoleh informasi bahwa validitas tes dari 25 soal yang diujicobakan dengan kategori sangat rendah sebesar 16% atau sebanyak 4 butir soal, kategori rendah sebesar 16% atau sebanyak 4 butir soal, kategori cukup sebesar 48% atau sebanyak 12 butir soal, kategori tinggi sebesar 4% atau sebanyak 1 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 4 butir soal. Hasil perhitungan reliabilitas tes semua soal dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,72.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut maka soal yang dipakai peneliti berjumlah 13 soal dari 25 soal yang dibuat dengan tidak memakai soal dengan kategori tidak valid, rendah dan sangat rendah. Adapun soal yang dipakai dalam penelitian ini ditunjukkan oleh baris yang tidak diblok warna gelap pada tabel 3.9. Setelah dirasa cukup, penulis menetapkan untuk memakai soal-soal tersebut dalam penelitian.

Adapun distribusi soal tes hasil belajar ranah kognitif yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.10.

**Tabel 3.10**  
**Distribusi Soal Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif**

No	Aspek Kognitif	Nomor Soal	Jumlah soal
1	Hafalan (C1)	1 dan 10	2
2	Pemahaman(C2)	3, 11, dan 20	3
3	Penerapan (C3)	13, 14, dan 22	3
4	Analisis (C4)	7, 8, 15, 16 dan 24	5
Jumlah			13

## E. Teknik Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari tiga jenis, yaitu data keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan, data keterampilan proses sains dan data hasil belajar ranah kognitif. Data tersebut kemudian diolah menggunakan perhitungan data statistik, tujuan dari pengolahan data ini adalah untuk mengetahui keterlaksanaan model yang diterapkan, gambaran keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa.

Adapun teknik pengolahan data yang digunakan terhadap data-data tersebut, antara lain:

### 1. Pengolahan Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan model pembelajaran *discovery-inquiry* 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:

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

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

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

**Tabel 3.11**  
**Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran**

No	Persentase Keterlaksanaan Model (%)	Interpretasi
1.	0,0 – 20	Sangat Kurang
2.	21 – 39	Kurang
3.	40 – 59	Cukup
4.	60 – 79	Baik
5.	80 – 100	Sangat Baik

(Ridwan, 2000: 13)

## 2. Pengolahan Data Tes Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar

### Ranah Kognitif

#### a. Gain Ternormalisasi

Untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa maka dilakukan analisis gain ternormalisasi dari nilai/skor *pretest* dan *posttest*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan antara lain:

- 1) Memberi *pretest* dan *posttest*

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

Pemberian skor dihitung dengan rumus :

$$S = \sum R$$

(Arikunto, 2006: 172)

Keterangan :

S : skor yang diperoleh siswa

R : jawaban siswa yang benar

- 2) 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*" (Panggabean, 2001). Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

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

- 3) 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:

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

- 4) Menentukan nilai rata-rata (mean) dari skor gain ternormalisasi
- 5) Menginterpretasikan skor rata-rata gain ternormalisasi dengan menggunakan tabel 3.12 .



**Tabel 3.12**  
**Interpretasi Skor Rata-rata Gain Ternormalisasi**

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

(Hake, 1998)

#### b. Uji Linieritas 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 (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 ke dalam variabel  $X$  dan variabel  $Y$  (Boediono dan Koster, 2008: 170). Variabel  $X$  untuk skor *posttest* keterampilan proses sains siswa dan variabel  $Y$  untuk skor *posttest* hasil belajar ranah kognitif siswa. Karena dalam penelitian ini yang dilibatkan hanya dua variabel yaitu  $X$  dan  $Y$  maka analisis hubungan tersebut dilakukan dengan cara uji linieritas regresi dan koefisien korelasi yang sederhana. Adapun tahapannya sebagai berikut:

## 1) Uji Linieritas Regresi

Dari persamaan regresi, didapatkan  $a$  sebagai konstanta, dan  $b$  adalah koefisien dari  $X$ .

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

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

Berikut langkah-langkah untuk uji linieritas regresi (Panggabean, 1996: 135-140):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

k) Menghitung nilai  $F$  dari tabel E dengan menggunakan persamaan:

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

l) Memeriksa linieritas regresi dengan ketentuan:

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

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

2) 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).

a) Korelasi Tata Jenjang dari Spearman

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

(Panggabean, 1996: 123)

Keterangan:

$r$  = koefisien korelasi tata jenjang

$D$  = selisih antar jenjang setiap subyek

$N$  = banyaknya subyek

b) Korelasi *Product Moment* dari Pearson

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

(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