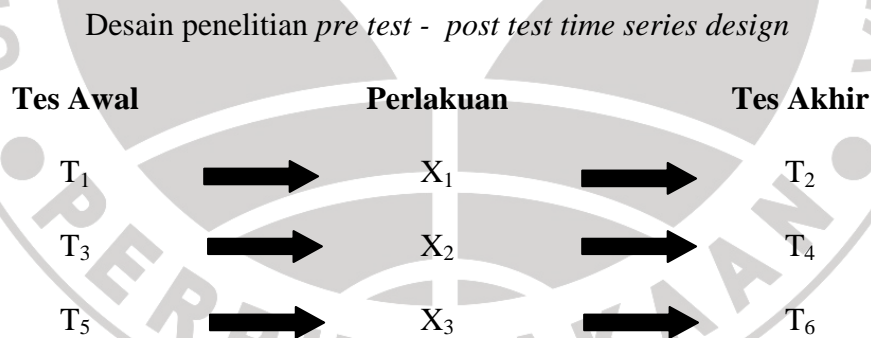


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Design Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian awal yang digunakan untuk mendapatkan gambaran awal keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa sekolah menengah atas. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperiment* (eksperimen semu), yaitu penelitian dilaksanakan pada satu kelas eksperimen tanpa ada kelas Kontrol. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre test - post test time series design*. Design penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa.



Keterangan

T<sub>1</sub> = tes awal (pretest) seri I

X<sub>1</sub> = perlakuan (treatment) seri I berupa model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing.

$T_2$  = tes akhir (posstest) seri I

$T_3$  = tes awal (pretest) seri II

$X_2$  = perlakuan (treatment) seri II berupa model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing

$T_4$  = tes akhir (posttes) seri II

$T_5$  = tes awal (posttes) seri III

$X_3$  = perlakuan (treatment) seri III berupa model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing

$T_6$  = tes akhir (posttes) seri III

Kelompok siswa diberikan tes awal (*pretest*) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains dan prestasi belajar awal siswa kemudian dalam pembelajaran siswa diberi perlakuan (*treatment*) dengan menerapkan model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing. Setelah itu, kelompok siswa dikenakan tes akhir (*posttest*) dengan menggunakan instrumen yang sama pada tes awal (*pretest*). Ketiga komponen yaitu *pretest*, *treatment*, dan *posttest* dilakukan setiap seri sebanyak tiga seri. Setiap siswa diberikan dua macam instrument yaitu instrument keterampilan proses sains dan instrument prestasi belajar.

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X salah satu SMA di kota Bandung yang terdiri dari delapan kelas, sedangkan sampelnya hanya diambil satu kelas yang dipilih secara *random sampling*, yaitu teknik penentuan sampel secara acak sehingga semua kelas memiliki peluang sama untuk dijadikan

sampel penelitian. Berdasarkan informasi guru, semua kelas memiliki karakteristik akademis yang sama atau hampir sama (merata) dilihat dari input NEM pada saat mendaftar dan nilai rata-rata kelas untuk mata pelajaran fisika. Penelitian dilakukan di kelas X-7 yang terdiri dari 39 orang siswa.

### **C. Instrument Penelitian**

1. Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran untuk siswa dan guru. Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur keterlaksanaan tahapan dari inkuiri terbimbing yang dilaksanakan oleh guru dan siswa.
2. Soal tes kemampuan keterampilan proses sains berupa soal pilihan ganda (PG). Soal keterampilan proses sains ini untuk mengukur kemampuan keterampilan proses sains siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
3. Soal tes prestasi belajar (aspek kognitif) berupa soal pilihan ganda (PG). Soal tes prestasi belajar ini untuk mengukur prestasi belajar siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

### **D. Prosedur Penelitian**

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

#### **a. Tahap Persiapan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- 1) Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji..
- 2) Telaah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- 3) Membuat dan menyusun RPP materi pembelajaran fisika yang akan diberikan.
- 4) Membuat dan menyusun instrumen penelitian .
- 5) Membuat dan menyusun rubrik penilaian yang akan dikembangkan dalam evaluasi khususnya mata pelajaran fisika.
- 6) Menguji coba instrumen penelitian.
- 7) Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian dan kemudian melakukan perbaikan terhadap instrumen penelitian yang kurang sesuai.
- 8) Observasi awal, dilakukan untuk mengetahui kondisi awal populasi (sekolah) dan sampel (kelas yang akan diuji coba).

**b. Tahap Pelaksanaan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

- 1) Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*).
- 2) Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dalam jangka waktu tertentu.
- 3) Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan kemampuan keterampilan proses sains dan prestasi siswa setelah diberi perlakuan.

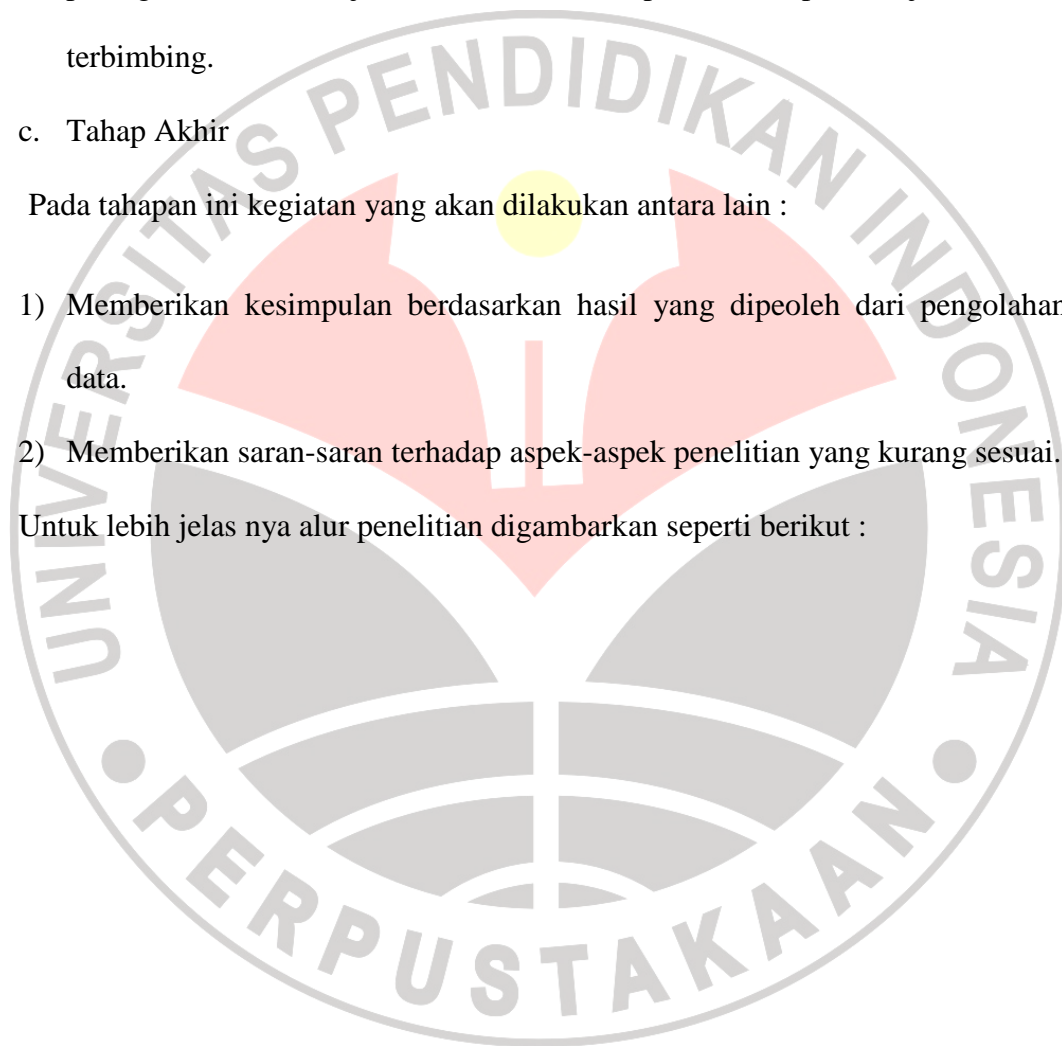
- 4) Mengolah data hasil *pretets* dan *posttest* serta menganalisis instrumen tes lainnya.
- 5) Membandingkan hasil analisis data instrumen tes sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

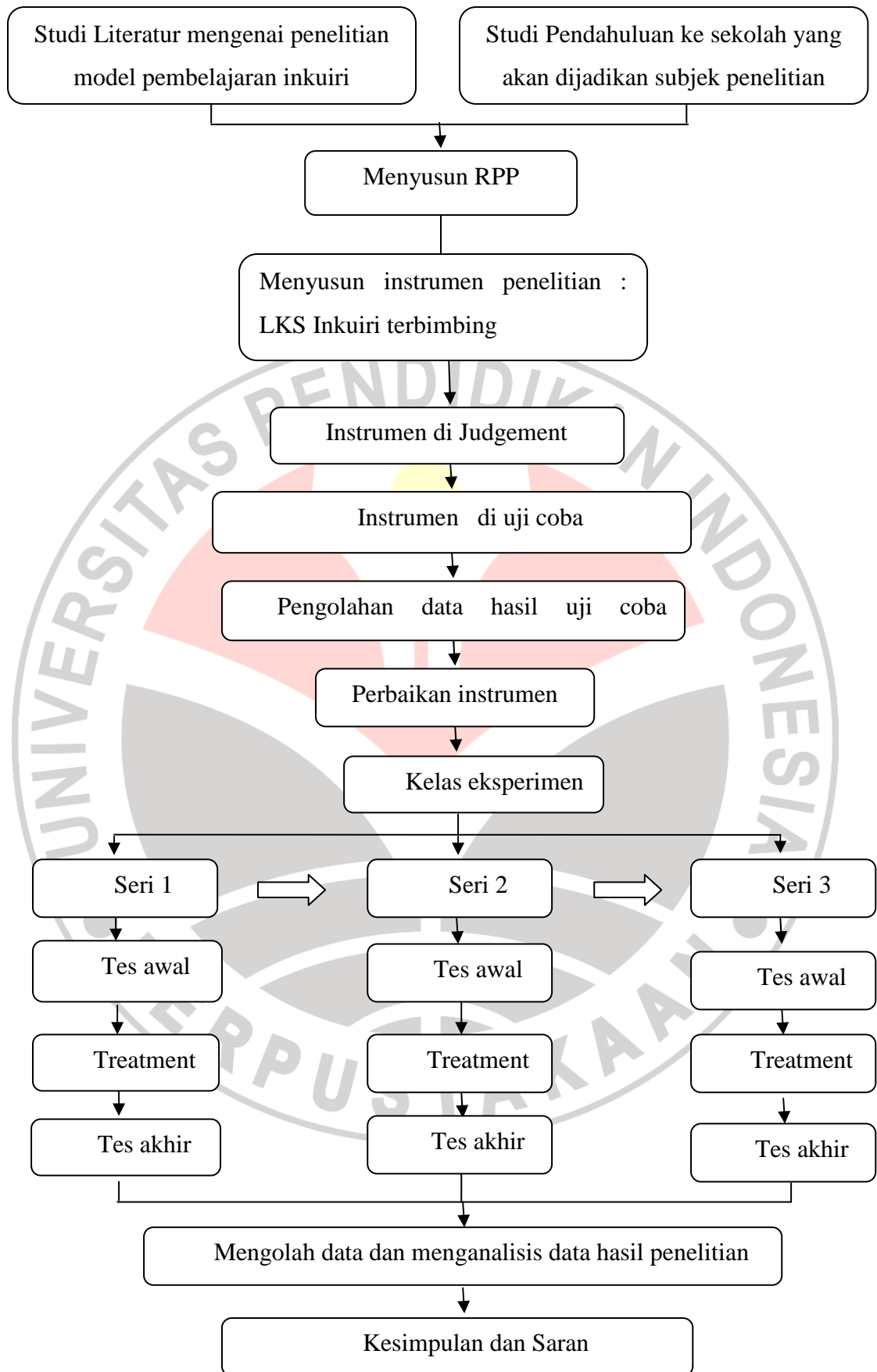
c. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- 1) Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- 2) Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai.

Untuk lebih jelas nya alur penelitian digambarkan seperti berikut :





**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

## E. Analisis Uji Coba Instrument

Sebelum instrumen penelitian diujikan kepada kelas eksperimen, instrument di ujicoba pada level kelas yang sama dengan kelas eksperimen. Uji coba instrument tersebut dilakukan untuk mengukur realibilitas, validitas dan tingkat kesukaran, sehingga pada saat instrumen di berikan kepada kelas eksperimen instrumen tersebut telah valid dan reliable. Untuk mengolah data hasil uji coba instrument maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

### a. Tingkat Kesukaran

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

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

dengan :

$P$  = Indeks tingkat kesukaran tes pilihan ganda

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

$JS$  = jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan seperti tabel berikut:

**Tabel 3.1**  
**Klasifikasi Tingkat Kesukaran**

Kesukaran Indeks	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2008: 210)

## b. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2008 : 213).

Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} + \frac{B_B}{J_B}$$

dengan :

$DP$  = indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

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

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

$J_A$  = jumlah peserta kelompok atas

$J_B$  = jumlah peserta kelompok bawah

Kriteria indeks daya pembeda adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.2**  
**Kriteria indeks daya pembeda**

Daya Pembeda	Kriteria
Negatif - 10%	sangat buruk, harus dibuang
10% - 19%	buruk, sebaiknya dibuang
20% - 29%	agak baik, kemungkinan perlu direvisi
30% - 49%	Baik
50% - keatas	sangat baik

(Arikunto, 2008 : 218)



c. Validitas

Validitas tes adalah tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes (Syambasri Munaf, 2001:57). Uji validitas tes yang digunakan adalah uji validitas konstruksi (*construct validity*). Untuk mengetahui kesesuaian soal dengan indikator yang dilakukan penelaahan (*judgment*) terhadap butir soal yang dipertimbangkan oleh satu orang dosen dan satu orang guru bidang studi. Sedangkan untuk mengetahui validitas empiris digunakan uji statistik, yakni teknik korelasi *Pearson Product Moment*, yaitu :

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

dengan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = skor tiap butir soal

Y = skor total butir soal

N = jumlah siswa

Untuk menginterpretasi besarnya koefisien korelasi, berdasarkan kategori sesuai tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Klasifikasi validitas butir soal**

Nilai $r_{xy}$	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2008:75)

d. Reliabilitas

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg atau konsisten (Syambasri Munaf, 2001:59). Suatu tes dapat memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Rumus yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus K-R. 20, karena instrumen yang digunakan berupa soal pilihan ganda dan jumlah soal yang diuji coba ganjil sehingga tidak bisa menggunakan rumus belah dua. Rumus K-R.20 adalah sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2008:102)

dengan :

$r_{11}$  = reliabilitas tes

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

$\sigma_t^2$  = varians total

$n$  = banyaknya item

Rumus varians :

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh digunakan tabel 3.4.

**Tabel 3.4**  
**Klasifikasi kriteria reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,81 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 \leq r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2001:75)

Berdasarkan hasil uji coba instrument penelitian untuk seri I, seri II dan seri III diperoleh data hasil perhitungan validitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran yang ditunjukkan dalam tabel 3.5

**Tabel 3.5**  
**Hasil Perhitungan Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Seri I**

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0,59	Cukup	50 %	Sangat baik	0,87	Mudah
2	0,49	Cukup	50 %	Sangat baik	0,97	Mudah
3	0,58	Cukup	87,5 %	Sangat baik	0,68	Sedang
4	0,25	Rendah	20 %	Agak baik	0,9	Mudah
5	0,26	Rendah	37,5 %	Baik	0,35	Sedang
6	0,68	Tinggi	75 %	Sangat baik	0,48	Sedang

Berdasarkan hasil uji coba instrument keterampilan proses sains seri I yang ditunjukkan pada tabel 3.5 dari enam soal keterampilan proses sains seri I, tiga butir soal memiliki validitas cukup, dua soal memiliki validitas rendah dan satu soal memiliki validitas tinggi. Apabila dilihat dari hasil uji coba keenam soal yang di uji coba tergolong valid sehingga keenam soal tersebut memiliki kemampuan untuk mengukur apa yang hendak di ukur. Adapun analisis soal berdasarkan daya pembeda berdasarkan tabel 3.5 empat soal tergolong memiliki daya pembeda sangat baik, satu butir soal tergolong agak baik dan satu butir soal tergolong baik. Sedangkan analisis soal berdasarkan tingkat kesukarannya dari enam soal yang di uji coba, tiga butir soal tergolong mudah dan tiga butir soal lainnya tergolong sedang. Jadi berdasarkan perhitungan validitas, dayapembeda dan tingkat kesukaran dari keenam soal yang diujicobakan keenam soal tersebut digunakan sebagai soal penelitian untuk mengukur keterampilan proses sains pada pembelajaran seri I.

Selain soal keterampilan proses sains pada setiap seri pembelajaran sampel penelitian diberikan soal untuk mengukur prestasi belajar. Adapun perhitungan hasil uji coba instrument prestasi belajar seri I ditunjukkan dalam tabel 3.6.

**Tabel 3.6**  
**Hasil Perhitungan Uji Coba Instrumen Tes Prestasi Belajar Seri I**

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	-0,38	Sangat rendah	-12,5 %	Sangat buruk	1	Mudah
2	0,44	Cukup	62,5 %	Sangat baik	0,6	Sedang
3	0,11	Sangat rendah	12,5 %	Buruk	0,86	Mudah
4	0,62	Tinggi	62,5 %	Sangat baik	0,27	Sukar
5	0,54	Cukup	37,5 %	Baik	0,17	Sukar
6	0,26	Rendah	25,0 %	Agak baik	0,87	Mudah
7	0,54	Cukup	62,5 %	Sangat baik	0,77	Mudah
8	0,03	Sangat rendah	0 %	Sangat buruk	0,9	Mudah
9	0,66	Tinggi	50 %	Sangat baik	0,2	Sukar
10	0,67	Tinggi	50 %	Sangat baik	0,17	Sukar
11	0,71	Tinggi	100 %	Sangat baik	0,43	Sedang

Berdasarkan hasil uji coba instrument prestasi belajar seri I yang ditunjukkan pada tabel 3.6 dari 11 soal prestasi belajar seri I berdasarkan analisis uji coba instrument penelitian prestasi belajar seri I diperhitungkan dari validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran dari 11 soal yang diujicobakan hanya enam soal yang digunakan sebagai soal penelitian untuk mengukur prestasi belajar pada pembelajaran seri I yang terdiri dari empat soal dengan kategori tingkat kesukaran sukar, satu soal kategori sedang dan 1 soal kategori mudah.

Adapun hasil perhitungan uji coba instrument keterampilan proses sains seri II ditunjukkan dalam tabel 3.7.

**Tabel 3.7**  
**Hasil Perhitungan Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Seri II**

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0,57	Cukup	37,5 %	Baik	0,87	Mudah
2	0,67	Tinggi	37,5 %	Baik	0,90	Mudah
3	0,65	Tinggi	100 %	Sangat baik	0,38	Sedang
4	0,71	Tinggi	50 %	Sangat baik	0,90	Mudah
5	0,60	Tinggi	75 %	Sangat Baik	0,54	Sedang
6	0,28	Rendah	25 %	Agak baik	0,16	Sukar

Berdasarkan hasil uji coba instrument keterampilan proses sains seri II yang ditunjukkan pada tabel 3.7 dari enam soal keterampilan proses sains seri II, empat soal memiliki validitas tinggi, satu butir soal memiliki validitas yang cukup dan satu soal memiliki validitas rendah. Dilihat dari hasil uji coba keenam soal yang di uji coba tergolong valid sehingga keenam soal tersebut memiliki kemampuan untuk mengukur keterampilan proses sains. Adapun analisis soal berdasarkan daya pembeda berdasarkan tabel 3.7 tiga soal tergolong memiliki daya pembeda sangat baik, dua butir soal tergolong baik dan satu butir soal tergolong agak baik. Sedangkan analisis soal berdasarkan tingkat kesukarannya dari enam soal yang di uji coba, tiga butir soal tergolong mudah, dua butir soal lainnya tergolong sedang dan satu butir soal tergolong sukar. Jadi berdasarkan perhitungan validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran dari keenam soal yang diujicobakan keenam soal tersebut digunakan sebagai soal penelitian untuk mengukur keterampilan proses sains pada pembelajaran seri II.

Adapun hasil perhitungan uji coba instrumen prestasi belajar seri II di tunjukkan dalam tabel 3.8.

**Tabel 3.8**  
**Hasil Perhitungan Uji Coba Instrumen Tes Prestasi Belajar Seri II**

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0,82	Sangat tinggi	62,5 %	Sangat baik	0,87	Mudah
2	-0,12	sangat rendah	-12,5%	Sangat buruk	1	Mudah
3	0,66	Tinggi	62,5 %	Sangat baik	0,17	Sukar
4	0,25	Rendah	25 %	Agak baik	0,1	Sukar
5	0,82	Sangat tinggi	62,5%	Sangat baik	0,83	Mudah
6	0,83	Sangat tinggi	75%	Sangat baik	0,77	Mudah
7	0,66	Tinggi	87,5%	Sangat baik	0,5	Sedang
8	0,66	Tinggi	62,5 %	Sangat baik	0,17	Sukar

Berdasarkan hasil uji coba instrument prestasi belajar seri II yang ditunjukkan pada tabel 3.8 dari delapan soal prestasi belajar seri II berdasarkan analisis uji coba instrument penelitian prestasi belajar seri II diperhitungkan dari validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran dari delapan butir soal yang diujicobakan hanya enam soal yang digunakan sebagai soal penelitian untuk mengukur prestasi belajar pada pembelajaran seri II yang terdiri dari 3 soal dengan kategori tingkat kesukaran mudah, satu soal kategori sedang dan dua soal kategori sukar.

Adapun hasil perhitungan uji coba instrument keterampilan proses sains seri III ditunjukkan dalam tabel 3.9.

**Tabel 3.9**  
**Hasil Perhitungan Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Seri III**

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0,61	Tinggi	62,5%	Sangat baik	0,77	Mudah
2	0,59	Cukup	62,5%	Sangat baik	0,70	Sedang
3	0,59	Cukup	62,5%	Sangat baik	0,23	Sukar
4	0,64	Tinggi	87,5 %	Sangat baik	0,53	Sedang
5	0,60	Tinggi	75%	Sangat Baik	0,67	Sedang
6	0,25	Rendah	25%	Agak baik	0,10	Sukar
7	0,61	Tinggi	62,5%	Sangat baik	0,80	Mudah

Berdasarkan hasil uji coba instrument keterampilan proses sains seri III yang ditunjukkan pada tabel 3.9 dari tujuh butir soal keterampilan proses sains seri III berdasarkan perhitungan validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran dari tujuh butir soal yang diujicobakan hanya enam butir soal yang digunakan sebagai soal penelitian untuk mengukur keterampilan proses sains pada pembelajaran seri III yang terdiri dari dua soal dengan kategori tingkat kesukaran mudah, tiga soal kategori sedang dan satu soal kategori sukar.

Adapun hasil perhitungan uji coba instrumen prestasi belajar seri III di tunjukkan dalam tabel 3.10.

**Tabel 3.10**  
**Hasil Perhitungan Uji Coba Instrumen Tes Prestasi Belajar Seri III**

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0,61	Tinggi	87,5%	Sangat baik	0,63	Sedang
2	0,04	Sangat rendah	12,5%	Buruk	0,43	Sedang
3	0,05	Sangat rendah	12,5%	Buruk	0,83	Mudah
4	0,52	Cukup	62,5%	Sangat baik	0,60	Sedang
5	0,66	Tinggi	75%	Sangat baik	0,33	Sedang
6	0,05	Sangat rendah	12,5%	Buruk	0,73	Mudah
7	0,36	Rendah	25%	Agak baik	0,20	Sukar
8	0,76	Tinggi	75%	Sangat baik	0,27	Sukar
9	0,62	Tinggi	62,5%	Sangat baik	0,30	Sukar
10	0,22	Rendah	25%	Agak baik	0,83	Mudah
11	0,52	Cukup	62,5%	Sangat baik	0,67	Sedang
12	0,58	Cukup	50%	Sangat baik	0,20	Sukar
13	0,64	Tinggi	62,5%	Sangat baik	0,27	Sukar
14	0,21	Rendah	25%	Agak baik	0,87	Mudah
15	0,74	Tinggi	75%	Sangat baik	0,37	Sedang
16	0,16	Sangat rendah	25%	Agak baik	0,83	Mudah
17	0,59	Cukup	87,5%	Sangat baik	0,63	Sedang

Berdasarkan hasil uji coba instrument prestasi belajar seri III yang ditunjukkan pada tabel 3.10 dari 17 soal prestasi belajar seri III berdasarkan analisis uji coba



instrument penelitian prestasi belajar seri III diperhitungkan dari validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran dari 17 butir soal yang diujicobakan hanya sepuluh soal yang digunakan sebagai soal penelitian untuk mengukur prestasi belajar pada pembelajaran seri III yang terdiri dari enam soal dengan kategori tingkat kesukaran sedang dan empat soal dengan kategori sedang.

Selain analisis validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal uji coba dianalisis pula realibilitas dari soal tiap serinya. Adapun realibilitas seri I, seri II dan seri III ditunjukkan pada tabel 3.11

**Tabel 3.11**  
**Hasil Perhitungan Realibilitas Instrumen Keterampilan Proses Sains**

Pembelajaran	Indeks Realibilitas	Kriteria
Seri I	0,26	Rendah
Seri II	0,49	Cukup
Seri III	0,79	Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan realibilitas soal untuk instrument keterampilan proses sains seri I memiliki realibilitas rendah, seri II memiliki realibilitas cukup dan seri III memiliki realibilitas tinggi. Dengan demikian ketika tes ini digunakan pada sampel yang lain dan waktu yang lain maka hasilnya tidak akan jauh berbeda.

Sedangkan hasil perhitungan realibilitas untuk instrument prestasi belajar ditunjukkan pada tabel 3.12.

**Tabel 3.12**  
**Hasil Perhitungan Realibilitas Prestasi Belajar**

Pembelajaran	Indeks Realibilitas	Kriteria
Seri I	0,71	Tinggi
Seri II	0,80	Tinggi
Seri III	0,72	Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan realibilitas soal untuk prestasi belajar seri I, seri II dan seri III memiliki realibilitas tinggi. Dengan demikian ketika tes ini digunakan pada sampel yang lain dan waktu yang lain maka hasilnya tidak akan jauh berbeda.

#### **F. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang mendukung untuk mencapai tujuan penelitian.

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu :

a. Tes keterampilan proses sains

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains awal siswa. *Posttest* diberikan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan pembelajaran inkuiri terbimbing. Bentuk soal yang digunakan adalah pilihan ganda (PG).

Langkah-langkah dalam menyusun instrumen penelitian adalah sebagai berikut :

1. Membuat RPP untuk materi yang akan diberikan
2. Membuat kisi-kisi instrumen penelitian untuk materi yang akan diberikan
3. Menyusun instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat
4. Melakukan judgement terhadap instrumen penelitian dan rubrik penilaian yang telah dibuat.

5. Melakukan uji coba instrumen penelitian terhadap siswa saat proses pembelajaran
6. Setelah instrumen yang diujicobakan tersebut valid dan reliabel, maka instrumen dan rubrik penilaian itu dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran mata pelajaran fisika pada siswa SMA.

b. Tes Prestasi Belajar

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest*. *Pretest* untuk mengukur kemampuan awal siswa. *Posttest* diberikan untuk mengukur prestasi belajar siswa setelah diterapkan pembelajaran inkuiri terbimbing. Bentuk tes soal prestasi belajar yang digunakan adalah pilihan ganda (PG).

Langkah-langkah dalam menyusun instrumen penelitian untuk tes prestasi belajar sama seperti langkah-langkah penyusunan tes keterampilan proses sains.

## G. Teknik Analisis Data

Jika instrumen yang telah dibuat telah valid dan reliabel, maka instrumen tersebut diberikan kepada siswa dalam kelas eksperimen. Dan setelah instrumen diberikan kepada kelas eksperimen kemudian dilakukan pengolahan data sebagai berikut:

### 1. Analisis Data Hasil Keterampilan Proses Sains

Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa yang diukur dengan soal keterampilan proses sains dengan bentuk soal pilihan ganda (PG). Adapun analisis data untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains dapat dilihat dari

gain ternormalisasi. Adapun langkah-langkah untuk menentukan gain ternormalisasi adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung skor dari setiap jawaban baik pada *pretest* maupun pada *posttest* pada setiap seri pembelajaran
- b. Menghitung rata-rata (mean)

Untuk menghitung nilai rata-rata (mean) dari skor tes baik *pretest* maupun *posttest*, digunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = rata-rata skor atau nilai  $x$

$x_i$  = skor atau nilai siswa ke  $i$

$n$  = jumlah siswa

- c. Menentukan nilai gain

Gain adalah selisih antara skor tes awal dan skor tes akhir. Nilai gain dapat ditentukan dengan rumusan sebagai berikut:

$$G = S_f - S_i$$

Keterangan :

$G$  = gain

$S_f$  = skor tes akhir (*posttest*)

$S_i$  = skor tes akhir (*pretest*)

d. Menentukan nilai gain ternormalisasi

Gain ternormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa (Richard R. Hake, 1997 :2). Untuk perhitungan nilai gain ternormalisasi dan pengklasifikasiannya akan digunakan persamaan sebagai berikut :

1.) Gain ternormalisasi setiap siswa ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{(\%S_f - \%S_i)}{(100\% - \%S_i)}$$

Keterangan :

$g$  = gain ternormalisasi

$S_f$  = skor tes akhir (*posttest*)

$S_i$  = skor tes awal (*pretest*)

2.) Rata-rata gain ternormalisasi dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100\% - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan :

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

$\langle S_f \rangle$  = rata-rata skor tes awal

$\langle S_i \rangle$  = rata-rata skor tes akhir

Nilai  $\langle g \rangle$  yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada tabel 3.13 berikut:

**Tabel 3.13**

**Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi**

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

(Richard R. Hake, 1997: 2)

## 2. Analisis Data Hasil Prestasi Belajar

Untuk mengetahui prestasi belajar siswa yang diukur dengan soal prestasi belajar (kognitif) dengan bentuk soal pilihan ganda (PG). Adapun analisis data untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar dapat dilihat dari gain ternormalisasi. Adapun langkah-langkah untuk menentukan gain ternormalisasi sama seperti langkah-langkah yang dilakukan pada analisis keterampilan proses sains.

## 3. Uji Hipotesis

Setelah melakukan analisis tes instrument keterampilan proses sains dan prestasi belajar kemudian melakukan uji hipotesis. Adapun langkah-langkah untuk melakukan uji hipotesis adalah sebagai berikut :

### a. Uji normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk menguji kenormalan data yang diperoleh dari hasil penelitian. Uji normalitas ini juga dilakukan untuk mengetahui apakah sampel telah dapat mewakili populasi atau tidak. 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)

$$K = 1 + 3,3 \log N.$$

- Menentukan panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentan } g}{\text{banyak kelas}}.$$

- Menentukan skor rata-rata 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 :

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

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

$$I = |I_1 - I_2|$$

dengan  $I$  yaitu luas kelas interval,  $I_1$  yaitu luas daerah batas atas kelas interval,  $I_2$  yaitu atas 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 P. Panggabean, 1996:114)

dengan  $O_i$  yaitu frekuensi observasi (pengamatan),  $E_i$  yaitu frekuensi ekspektasi (diharapkan) dan  $\chi^2_{hitung}$  yaitu harga chi kuadrat yang diperoleh dari hasil perhitungan

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

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

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



b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk menguji karakteristik sampel dalam menjawab soal sebagai instrumen penelitian yang digunakan apakah sama atau tidak. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- Menentukan varians data gain skor.
- Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus :

$$dk = n - 1$$

- Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F_{hitung} = \frac{s^2_b}{s^2_k}$$

(Luhut P. Panggabean, 1996:115)

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

- Menentukan nilai uji homogenitas tabel melalui interpolasi.

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

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka kedua sampel tidak homogen

c. Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata merupakan pengujian apakah hipotesis yang telah diajukan diterima atau ditolak. Diterima atau ditolaknya suatu hipotesis didasarkan pada perbandingan t hitung dan t tabel. Jika t hitung lebih besar dari t tabel, maka hipotesis diterima. Jika t hitung lebih kecil dari t tabel, maka hipotesis ditolak. Apabila data gain skor berdistribusi normal dan homogen, maka untuk

menguji hipotesis digunakan uji signifikansi perbedaan dua rata-rata yaitu uji t, dan bila salah satunya tidak homogen maka digunakan uji t'. Untuk uji signifikansi perbedaan dua rata-rata digunakan rumus berikut :

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (\text{Sugiyono, 2010 : 138})$$

dengan  $M_1$  yaitu skor rata-rata *posttest* kelas eksperimen,  $M_2$  yaitu skor rata-rata *pretest* kelas eksperimen,  $n_1$  sama dengan  $n_2$  yaitu jumlah siswa,  $s_1^2$  yaitu varians skor *posttest*, dan  $s_2^2$  yaitu varians skor *pretest*.

Apabila data hasil *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka untuk teknik pengolahan data pada uji hipotesis ini menggunakan uji Wilcoxon dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Membuat daftar rank
- b. Menentukan nilai Wilcoxon
- c. Menghitung nilai W dari daftar

Jika  $W_{hitung} > W_{(\alpha)n}$ , maka  $H_0$  diterima

Jika  $W_{hitung} < W_{(\alpha)n}$ , maka  $H_0$  ditolak

#### 4. Analisis Data Observasi Aktivitas Guru

Observasi guru dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan model inkuiri terbimbing. Adapun tahapan analisis data observasi keterlaksanaan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menjumlahkan keterlaksanaan indikator model inkuiri terbimbing yang terdapat pada lembar observasi yang telah diamati oleh observer.
- b. Menghitung persentase keterlaksanaannya dengan menggunakan rumus:

$$presentase = \frac{Skor\ Hasil\ Observasi}{skor\ total} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan model inkuiri terbimbing yang dilakukan oleh guru, dapat diinterpretasikan pada tabel berikut:

**Tabel 3.14**

**Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran**

Persentase (%)	Kategori
0,00 - 24,90	Sangat Kurang
25,00 - 37,50	Kurang
37,60 - 62,50	Sedang
62,60 - 87,50	Baik
87,60 - 100,00	Sangat Baik

(Mulyadi dalam Usep Nuh, 2007:52)

**Analisis Data Hasil Lembar Kegiatan Siswa (LKS)**

Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa yang diukur dengan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dilakukan dengan menjumlahkan skor yang diperoleh pada tiap aspek dan seluruh aspek keterampilan proses sains siswa kemudian menentukan Indeks Prestasi Kelompok (IPK) dari seluruh aspek maupun dari tiap aspek. Indeks Prestasi Kelompok (IPK) dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$IPK = \frac{\bar{x}}{SMI} \times 100\%$$

Keterangan:

IPK = Indeks Prestasi Kelompok

$\bar{x}$  = Mean atau skor rata-rata

SMI = Skor Maksimal Ideal

Untuk mengetahui kategori tafsiran Indeks Prestasi Kelompok pada keterampilan proses sains adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.15**

**Kategori Tafsiran Indeks Prestasi Kelompok**

No	Kategori IPK	Interpretasi
1.	0,00% - 30,00%	Sangat kurang terampil
2.	31,00% - 54,00%	Kurang terampil
3.	55,00% - 74,00%	Cukup terampil
4.	75,00% - 89,00%	Terampil
5.	90,00% - 100,00%	Sangat terampil

(Luhut P. Panggabean, 1989:32)

Selanjutnya untuk mengetahui apakah ada peningkatan keterampilan proses sains siswa, persentase rata-ratanya digambarkan pada grafik.