

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2009: 3). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen (eksperimen semu) karena dalam penelitian kuasi eksperimen ini bertujuan untuk “memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi peneliti dapat diperoleh dengan eksperimen sebenarnya, dalam keadaan tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan kecuali dari beberapa variabel tersebut” (Panggabean, 1996 : 27). Pengambilan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan keadaan di lapangan yang sulit untuk mengontrol variabel-variabel lain.

B. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, dengan pertimbangan bahwa hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2009 : 110). Di dalam desain ini, penelitian diawali dengan sebuah tes awal (*pretest*) yang diberikan kepada sampel sebelum diberi perlakuan (*treatment*), kemudian

setelah itu diberikan perlakuan (*treatment*), dalam penelitian ini perlakuan berupa penerapan model pembelajaran *inquiry*. Penelitian kemudian diakhiri oleh sebuah tes akhir (*posttest*) yang diberikan kepada sampel. Skema *One Group Pretest-Posttest Design* ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 3.1.
Desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

(Sugiyono, 2009)

Keterangan :

O₁ = Tes awal (*pretest*) sebelum diberikan perlakuan (*treatment*)

O₂ = Tes akhir (*posttest*) setelah diberikan perlakuan (*treatment*)

X = Perlakuan (*treatment*) yang diberikan pada kelas eksperimen

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2009:117). Sedang sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2009:118). Populasi yang diteliti pada penelitian ini adalah seluruh kelas XI yang berjumlah dua kelas di salah satu SMA swasta kota Bandung tahun ajaran 2010/2011. Sedangkan sampel yang digunakan adalah siswa salah satu kelas XI yang diambil dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel yang didasarkan

atas pertimbangan-pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2009:124). Dalam penelitian ini, pertimbangan yang terjadi yaitu karena adanya rekomendasi guru bidang studi fisika yang mengajar di kelas XI, maka sampel penelitian yang digunakan adalah kelas XI IPA dengan jumlah siswa sebanyak 34 orang yang mengikuti kegiatan penelitian mulai dari *pretest* hingga *posttest*. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa pengambilan data pendahuluan dilakukan di SMA negeri sedangkan penelitiannya dilakukan di SMA swasta. Hal tersebut dilakukan karena penulis memiliki kendala waktu yaitu tidak sesuainya waktu penelitian yang terjadi dengan waktu penelitian yang telah diagendakan pada proposal. Seperti yang telah diketahui, tidak semua jadwal kegiatan yang disusun pada agenda penelitian dapat berjalan sesuai rencana karena satu atau dua alasan yang memang sulit untuk dihindari. Hal inilah yang mendasari penulis melakukan studi pendahuluan dan penelitian di tempat yang berbeda.

D. Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2009: 148). Kegunaan instrumen penelitian adalah untuk memperoleh data yang diinginkan dalam menjawab permasalahan penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Tes

Data tes dalam penelitian ini adalah skor tes tertulis siswa, baik pada *pretest* maupun *posttest*, yang terdiri atas tes prestasi belajar dan tes keterampilan berpikir kritis dalam bentuk tes objektif jenis pilihan ganda beralasan. Pemilihan bentuk tes pilihan ganda didasari pada salah satu keunggulan dari tes pilihan ganda yaitu bersifat komprehensif karena dalam waktu tes yang singkat dapat memuat banyak item (Anwar, 2007: 75) serta dapat digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik dalam berbagai jenjang kemampuan kognitif (Arifin, 2009: 143). Sedang adanya unsur alasan didasari agar siswa menguraikan, mengorganisasikan, dan menyatakan jawaban dengan kata-katanya sendiri dalam bentuk, teknik, dan gaya yang berbeda satu dengan lainnya sehingga hal ini dapat mengurangi kesempatan siswa untuk berlaku curang.

Pemilihan bentuk tes pilihan ganda beralasan untuk tes keterampilan berpikir kritis juga didasari pada kelebihan bentuk tes ini, yaitu dapat memunculkan aspek spesifik keterampilan berpikir kritis yang akan diteliti. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Ennis (1993):

“one advantage of this promising format is that specific aspect of critical thinking can be covered (including an aspect not effectively tested in existing multiple choice tests : being appropriately cautious in the drawing of conclusions)”.

Selain itu, Ennis (1993) juga menguraikan kelebihan lain dari bentuk tes pilihan ganda beralasan sebagaimana berikut ini:

“It is fairly quick, can be comprehensive, provides forgiveness for unrefined multiple-choice items, and allows for differences in student backgrounds and interpretation of items.”

Dari pernyataan di atas diketahui salah satu kelebihan dari format pilihan ganda beralasan adalah aspek spesifik dari berpikir kritis dapat dimunculkan (termasuk aspek yg secara tidak efektif yang tidak dapat ditekankan dengan pilihan ganda dan dapat memperlihatkan jalan pikiran siswa dari alasan yang dibuatnya).

Untuk mengukur prestasi belajar siswa digunakan instrumen tes yang terdiri atas 14 soal yang mencakup 4 jenjang ranah kognitif prestasi belajar berdasarkan taksonomi Bloom antara lain pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4). Sedangkan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa digunakan instrumen tes yang terdiri atas 23 soal yang mencakup 7 aspek keterampilan berpikir kritis menurut Robert H. Ennis antara lain mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin, mengidentifikasi kesimpulan, menggunakan prosedur yang ada, menggeneralisasi data, tabel sampel dan grafik, berhipotesis, mengaplikasikan konsep (prinsip-prinsip, hukum dan asas), mempertimbangkan alternatif untuk solusi. Penyusunan instrumen tes ini didasarkan pada indikator kompetensi yang diharapkan.

2. Data Non-Tes

Data Non-tes dalam penelitian ini adalah aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran dengan diterapkannya model pembelajaran *inquiry*. Data ini diperoleh melalui observasi dengan alat pengumpul data berupa lembar observasi yang bersifat observasi terstruktur dengan menggunakan sistem *rating scale*

sehingga pengamat hanya memberikan angka, yang sebelumnya telah ditafsirkan dalam pengertian kualitatif, pada kolom aktivitas yang dilakukan. Selain itu, pada format observasi juga memuat saran-saran observer selama proses pembelajaran.

Lembar observasi yang telah disusun tidak diuji cobakan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang akan terlibat dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut. Lembar observasi yang diberikan kepada observer bertujuan untuk mengukur keterlaksanaan penerapan model pembelajaran *inquiry*.

E. Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

Dalam penelitian ini prosedur yang dilakukan meliputi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian dan menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- b. Observasi awal yang dilakukan meliputi pengamatan langsung mengenai proses pembelajaran di kelas yang dilakukan untuk mengetahui kondisi kelas, kondisi siswa dan pembelajaran yang biasa dilaksanakan. Di samping itu dilakukan pemberian tes kepada siswa mengenai keterampilan berpikir kritis berbentuk tes objektif jenis pilihan ganda beralasan.

- c. Melakukan diskusi dengan guru bidang studi fisika untuk menentukan populasi dan sampel penelitian.
- d. Studi literatur terhadap jurnal, buku, artikel dan laporan penelitian mengenai model pembelajaran *inquiry*, keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar.
- e. Perumusan masalah penelitian.
- f. Telaah kurikulum fisika SMA kelas XI dan penentuan materi pembelajaran yang akan dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian serta untuk mengetahui tujuan atau kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- g. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran, skenario pembelajaran, LKS dan instrumen penelitian yang meliputi tes keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar serta lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *inquiry* oleh guru dan siswa.
- h. Menganalisis hasil uji coba instrumen meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk dijadikan sebagai instrumen penelitian.
- i. Men-*judgment* instrumen tes kepada dua orang dosen dan satu guru bidang studi fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan dan melakukan uji coba instrumen.
- j. Merevisi atau memperbaiki beberapa instrumen tes yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

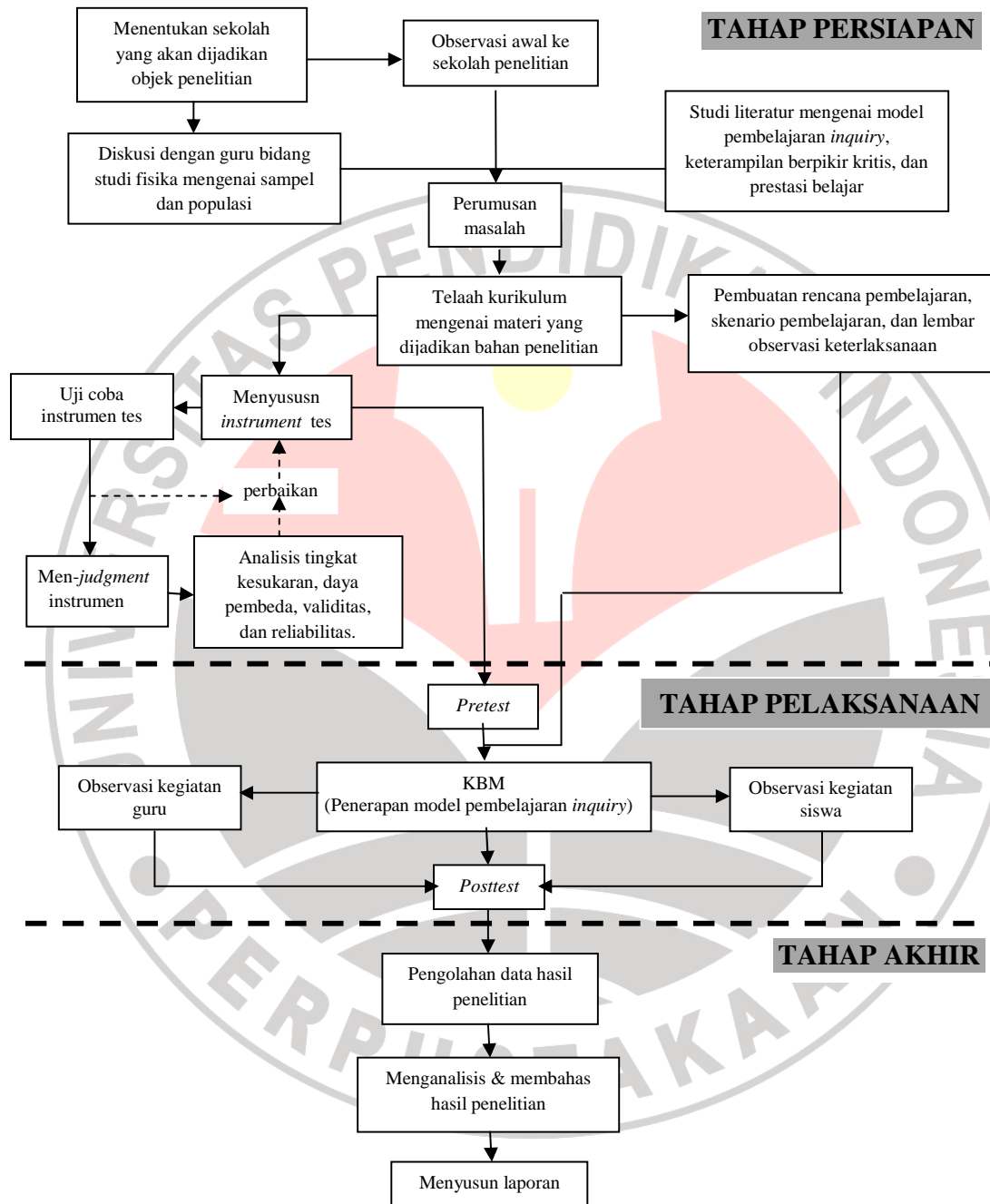
- a. Pelaksanaan tes awal (*pretest*) terhadap sampel penelitian untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran *inquiry* sebanyak empat kali pertemuan.
- c. Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi keterlaksanaan model pembelajaran *inquiry* sesuai dengan aktivitas guru dan siswa yang teramati.
- d. Pelaksanaan tes akhir (*posttest*) terhadap sampel penelitian untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa setelah diberi perlakuan.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan terdapat beberapa hal yang harus dilakukan. Adapun kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* serta instrumen tes lainnya.
- b. Menganalisis dan membahas hasil penelitian.
- c. Menyusun laporan penelitian

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



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

F. Teknik Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen soal digunakan pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen soal. Tujuannya untuk mengetahui ketepatan dan kelayakan instrumen dalam mengukur variabel yang diteliti. Uji coba instrumen dilakukan pada tiga kelas (kelas XI IPA 1, XI IPA 2, dan XI IPA 4) di salah satu SMA negeri di kota Bandung dimana masing-masing kelasnya memiliki karakteristik yang sama dengan kelas yang dijadikan sampel penelitian. Soal instrumen yang diuji cobakan tersebut terdiri atas dua set soal yaitu tes keterampilan berpikir kritis sebanyak 28 soal dan soal tes prestasi belajar sebanyak 16 soal.

Data hasil uji coba selanjutnya dianalisis meliputi uji tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda butir soal, uji validitas butir soal, dan uji reliabilitas.

1. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal (Arikunto, 2009: 207). Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan persamaan :

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

(Arikunto, 2009: 208)

Keterangan :

P = Tingkat Kesukaran atau Taraf Kemudahan

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Dengan interpretasi tingkat kesukaran (TK) soal dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2.
Interpretasi Tingkat Kesukaran (TK) Butir Soal

Nilai TK	Interpretasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	mudah

(Arikunto, 2009:210)

Data analisis tingkat kesukaran butir soal yang dilakukan terhadap hasil uji coba pada ketiga kelas dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4.

Tabel 3.3.
Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No Item	Kelas XI IPA 1		Kelas XI IPA 2		Kelas XI IPA 4		TK Soal
	TK	Interpretasi	TK	Interpretasi	TK	Interpretasi	
1	0.49	Sedang	0.28	Sukar	0.42	sedang	Sedang
2	0.86	Mudah	0.62	Sedang	0.56	sedang	Sedang
3	0.92	Mudah	0.69	Sedang	0.69	sedang	Sedang
4	0.92	Mudah	0.85	Mudah	0.64	sedang	Mudah
5	0.81	Mudah	0.18	Sukar	0.11	sukar	Sukar
6	0.14	Sukar	0.13	Sukar	0.11	sukar	Sukar
7	0.14	Sukar	0.33	Sedang	0.64	sedang	Sedang
8	0.89	Mudah	0.87	Mudah	0.67	sedang	Mudah
9	0.19	Sukar	0.13	Sukar	0.14	sukar	Sukar
10	0.78	Mudah	0.54	Sedang	0.86	mudah	Mudah
11	0.24	Sukar	0.13	Sukar	0.17	sukar	Sukar
12	0.92	Mudah	0.92	Mudah	0.78	mudah	Mudah
13	0.05	Sukar	0.08	sukar	0.08	sukar	Sukar
14	0.65	Sedang	0.85	mudah	0.69	sedang	Sedang
15	0.73	Mudah	0.72	mudah	0.47	sedang	Mudah
16	0.68	Sedang	0.26	sukar	0.14	sukar	Sukar
17	0.59	Sedang	0.44	sedang	0.56	sedang	Sedang
18	0.54	Sedang	0.56	sedang	0.36	sedang	Sedang
19	0.81	Mudah	0.77	mudah	0.78	mudah	Mudah
20	0.92	Mudah	0.74	mudah	0.39	sedang	Mudah
21	0.76	Mudah	0.89	mudah	0.83	mudah	Mudah
22	0.08	Sukar	0.46	sedang	0.11	sukar	Sukar

No Item	Kelas XI IPA 1		Kelas XI IPA 2		Kelas XI IPA 4		TK Soal
	TK	Interpretasi	TK	Interpretasi	TK	Interpretasi	
23	0.49	Sedang	0.56	sedang	0.47	sedang	Sedang
24	0.51	Sedang	0.31	sedang	0.31	sedang	Sedang
25	0.70	Mudah	0.95	mudah	0.89	mudah	Mudah
26	0.51	Sedang	0.72	mudah	0.44	sedang	Sedang
27	0.41	Sedang	0.74	mudah	0.72	mudah	Mudah
28	0.70	Mudah	0.82	mudah	0.72	mudah	Mudah

Tabel 3.4.
Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Prestasi Belajar

No Item	Kelas XI IPA 1		Kelas XI IPA 2		Kelas XI IPA 4		TK Soal
	TK	Interpretasi	TK	Interpretasi	TK	Interpretasi	
1	0.84	mudah	0.85	mudah	0.67	sedang	Mudah
2	0.05	sukar	0	sukar	0.08	sukar	Sukar
3	0.62	sedang	0.92	mudah	0.44	sedang	Sedang
4	0.92	mudah	0.89	mudah	0.69	sedang	Mudah
5	0.86	mudah	0.89	mudah	0.94	mudah	Mudah
6	0.89	mudah	0.92	mudah	0.89	mudah	Mudah
7	0.81	mudah	0.64	sedang	0.31	sedang	Sedang
8	0.05	sukar	0.05	sukar	0.17	sukar	Sukar
9	0.32	sedang	0.10	sukar	0.14	sukar	Sukar
10	0.89	mudah	0.82	mudah	0.67	sedang	Mudah
11	0.89	mudah	0.87	mudah	0.17	sukar	Mudah
12	0.86	mudah	0.15	sukar	0.28	sukar	Sukar
13	0.62	sedang	0.18	sukar	0.67	sedang	Sedang
14	0.78	mudah	0.31	sedang	0.61	sedang	Sedang
15	0.24	sukar	0.28	sukar	0.17	sukar	Sukar
16	0.29	sukar	0.15	sukar	0.08	sukar	Sukar

Berdasarkan rekapitulasi tabel 3.3, terdapat 11 butir soal dengan kategori tingkat kesukaran mudah, 10 butir soal dengan kategori sedang, dan 7 butir soal dengan kategori sukar. Sedangkan dari tabel 3.4, dapat diketahui bahwa terdapat 6 butir soal dengan kategori tingkat kesukaran mudah, 4 butir soal dengan kategori sedang, dan 6 butir soal dengan kategori sukar.

2. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuannya rendah (Arikunto, 2009: 211). Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal uraian sama dengan soal pilihan ganda yaitu :

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (\text{Arikunto, 2009: 213})$$

Keterangan :

DP = Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

B_A = Banyaknya kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

Dengan interpretasi daya pembeda (DP) soal dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5.
Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
Negatif	Sangat buruk, harus dibuang
0,00 – 0,20	Buruk (<i>poor</i>), sebaiknya dibuang
0,21 – 0,40	Sedang (<i>satisfactory</i>)
0,41 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,71 – 1,00	Baik sekali (<i>excellent</i>)

(Arikunto, 2009: 218)

Data analisis daya pembeda butir soal yang dilakukan terhadap hasil uji coba pada ketiga kelas dapat dilihat pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7.

Tabel 3.6.
Daya Pembeda Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No Item	Kelas XI IPA 1		Kelas XI IPA 2		Kelas XI IPA 4		DP Soal
	DP	Interpretasi	DP	Interpretasi	DP	Interpretasi	
1	0,3	sedang	0,27	Sedang	0,5	baik	Sedang
2	0,3	sedang	0,73	baik sekali	0,2	buruk	Baik
3	0,3	sedang	0,45	Baik	0,4	sedang	Sedang
4	0,3	sedang	0,09	Buruk	0,3	sedang	Sedang
5	0,4	sedang	0,27	Sedang	0,3	sedang	Sedang
6	0,5	baik	0,27	Sedang	0,4	sedang	Sedang
7	0,5	baik	0,27	Sedang	0,3	sedang	Sedang
8	0,3	sedang	0,27	Sedang	0,4	sedang	Sedang
9	0,5	baik	0,27	Sedang	0,3	sedang	Sedang
10	0,5	baik	0,55	Baik	0,1	buruk	Baik
11	0,4	sedang	0,45	Baik	0,4	sedang	Sedang
12	0,3	sedang	0,18	Buruk	0,3	sedang	Sedang
13	0,2	buruk	0,27	Sedang	0,3	sedang	Sedang
14	0,7	baik	0,27	Sedang	0,1	buruk	Baik
15	0,6	baik	0,27	Sedang	0,8	baik sekali	Baik sekali
16	0,4	sedang	0,73	baik sekali	0,5	baik	Baik sekali
17	0,7	baik	0,18	Buruk	0,3	sedang	Baik
18	0,5	baik	0,82	baik sekali	0,4	sedang	Baik sekali
19	0,8	baik sekali	0,27	Sedang	0,3	sedang	Sedang
20	0,3	sedang	0,64	Baik	0,6	baik	Baik
21	0,6	baik	0,27	Sedang	0,3	sedang	Sedang
22	0,4	sedang	0,45	Baik	0,4	sedang	Sedang
23	0,3	sedang	0,64	Baik	0,1	buruk	Baik
24	0,4	sedang	0,27	Sedang	0,7	baik	Sedang
25	0,3	sedang	0,09	Buruk	0,3	sedang	Sedang
26	0,2	buruk	0,27	Sedang	0,1	buruk	Buruk
27	0,6	baik	0,45	Baik	0,5	baik	Baik
28	0,3	sedang	0,27	Sedang	0,4	sedang	Sedang

Tabel 3.7.
Daya Pembeda Butir Soal Tes Prestasi Belajar

No Item	Kelas XI IPA 1		Kelas XI IPA 2		Kelas XI IPA 4		DP Soal
	DP	Interpretasi	DP	Interpretasi	DP	Interpretasi	
1	0,4	sedang	0,36	Sedang	0,5	baik	Sedang
2	0,2	buruk	0,09	buruk	0,3	sedang	Buruk
3	0,8	baik sekali	0,27	sedang	0,4	sedang	Sedang
4	0,3	sedang	0,27	sedang	0,3	sedang	Sedang
5	0,4	sedang	0,27	sedang	0,2	buruk	Sedang
6	0,3	sedang	0,27	sedang	0,2	buruk	Sedang
7	0,5	baik	0,27	sedang	0,3	sedang	Sedang
8	0,2	buruk	0,27	sedang	0,3	sedang	Sedang
9	0,7	sedang	0,27	sedang	0,5	baik	Sedang
10	0,3	sedang	0,45	baik	0,7	baik	Baik
11	0,4	sedang	0,18	buruk	0,4	sedang	Sedang
12	0,5	baik	0,45	baik	0,5	baik	Baik
13	0,6	baik	0,36	sedang	0,6	baik	Baik
14	0,5	baik	0,75	baik sekali	0,4	sedang	Baik sekali
15	0,5	baik	0,66	baik	0,5	baik	Baik
16	0,3	sedang	0,45	baik	0,3	sedang	sedang

Berdasarkan pada hasil rekapitulasi dari tabel 3.6, terdapat 1 butir soal dengan kategori daya pembeda yang buruk, 17 butir soal dengan kategori daya pembeda sedang, 7 butir soal dengan kategori daya pembeda baik, dan 3 butir soal dengan kategori daya pembeda yang baik sekali. Sedangkan dari tabel 3.7, dapat diketahui bahwa terdapat 1 butir soal dengan kategori daya pembeda buruk, 10 butir soal dengan kategori sedang, 4 butir soal dengan kategori baik, dan 1 butir soal dengan kategori baik sekali.

3. Validitas Butir Soal

Validitas tes merupakan ukuran yang menyatakan kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2009: 65). Uji validitas tes yang digunakan adalah uji validitas isi (*Content Validity*), uji validitas konstruksi (*Construct Validity*) serta uji validitas yang dihubungkan dengan kriteria (*criteria related validity*). Untuk mengetahui uji validitas isi dan konstruksi tes, dilakukan *judgement* terhadap butir-butir soal yang dilakukan oleh dua orang dosen dan satu orang guru bidang studi fisika.

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Dengan demikian, untuk mengetahui validitas yang dihubungkan dengan kriteria digunakan uji statistik, yakni teknik korelasi Biserial, yaitu :

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

(Arikunto, 2009: 79)

Keterangan :

γ_{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

Dengan interpretasi validitas butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8.
Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai γ_{pbi}	Interpretasi
$0,00 < \gamma_{pbi} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < \gamma_{pbi} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < \gamma_{pbi} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < \gamma_{pbi} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < \gamma_{pbi} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009:75)

Data analisis validitas butir soal yang dilakukan terhadap hasil uji coba pada ketiga kelas dapat dilihat pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10.

Tabel 3.9.
Validitas Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No Item	Kelas XI IPA 1		Kelas XI IPA 2		Kelas XI IPA 4		Validitas Soal
	γ_{pbi}	Interpretasi	γ_{pbi}	Interpretasi	γ_{pbi}	Interpretasi	
1	0.33	rendah	0.46	cukup	0.42	cukup	Cukup
2	0.45	cukup	0.49	cukup	0.06	sangat rendah	Cukup
3	0.42	cukup	0.33	rendah	0.32	rendah	Rendah
4	0.59	cukup	0.18	sangat rendah	0.29	rendah	Rendah
5	0.54	cukup	0.15	sangat rendah	0.35	rendah	Rendah
6	0.52	cukup	0.52	cukup	0.56	cukup	Cukup
7	0.48	cukup	0.41	cukup	0.32	rendah	Cukup
8	0.59	cukup	0.60	cukup	0.29	rendah	Cukup
9	0.49	cukup	0.24	rendah	0.43	cukup	Cukup
10	0.52	cukup	0.49	cukup	0.23	rendah	Cukup
11	0.37	rendah	0.56	cukup	0.41	cukup	Cukup

No Item	Kelas XI IPA 1		Kelas XI IPA 2		Kelas XI IPA 4		Validitas Soal
	Y_{pbi}	Interpretasi	Y_{pbi}	Interpretasi	Y_{pbi}	Interpretasi	
12	0.56	cukup	0.28	rendah	0.30	rendah	Rendah
13	0.29	rendah	0.49	cukup	0.58	cukup	Cukup
14	0.67	tinggi	0.54	cukup	0.12	sangat rendah	Cukup
15	0.57	cukup	0.39	rendah	0.55	cukup	Cukup
16	0.54	cukup	0.69	tinggi	0.54	cukup	Cukup
17	0.53	cukup	0.28	rendah	0.25	rendah	Rendah
18	0.22	rendah	0.70	tinggi	0.47	cukup	Cukup
19	0.77	tinggi	0.69	tinggi	0.28	rendah	Tinggi
20	0.32	rendah	0.74	tinggi	0.54	cukup	Cukup
21	0.53	cukup	0.55	cukup	0.31	rendah	Cukup
22	0.28	rendah	0.35	rendah	0.45	cukup	Rendah
23	0.39	rendah	0.59	cukup	0.43	cukup	Cukup
24	0.21	rendah	0.52	cukup	0.57	cukup	Cukup
25	0.50	cukup	0.35	rendah	0.35	rendah	Rendah
26	0.21	rendah	0.43	cukup	0.12	sangat rendah	Rendah
27	0.50	cukup	0.46	cukup	0.40	cukup	Cukup
28	0.17	sangat rendah	0.55	cukup	0.55	cukup	Cukup

Tabel 3.10.
Validitas Butir Soal Tes Prestasi Belajar

No Item	Kelas XI IPA 1		Kelas XI IPA 2		Kelas XI IPA 4		Validitas Soal
	Y_{pbi}	Interpretasi	Y_{pbi}	Interpretasi	Y_{pbi}	Interpretasi	
1	0.50	cukup	0.34	rendah	0.37	rendah	Rendah
2	0.26	rendah	0.45	cukup	0.57	cukup	Cukup
3	0.69	tinggi	0.48	cukup	0.39	rendah	Tinggi
4	0.55	cukup	0.34	rendah	0.47	cukup	Cukup
5	0.42	cukup	0.22	rendah	0.41	cukup	Cukup
6	0.46	cukup	0.41	cukup	0.13	sangat rendah	Cukup
7	0.51	cukup	0.26	rendah	0.41	cukup	Cukup
8	0.26	rendah	0.51	cukup	0.56	cukup	Cukup
9	0.62	tinggi	0.33	rendah	0.39	rendah	Rendah
10	0.35	rendah	0.35	rendah	0.56	cukup	Rendah
11	0.43	cukup	0.29	rendah	0.39	cukup	Cukup
12	0.66	tinggi	0.71	tinggi	0.60	cukup	Tinggi
13	0.46	cukup	0.37	rendah	0.45	cukup	Cukup
14	0.36	rendah	0.64	tinggi	0.23	rendah	Rendah
15	0.29	rendah	0.42	cukup	0.56	cukup	Cukup
16	0.23	rendah	0.64	tinggi	0.38	rendah	Rendah

Berdasarkan hasil rekapitulasi dari tabel 3.9, terdapat 8 butir soal dengan kategori rendah, 19 butir soal dengan kategori cukup, dan 1 butir soal dengan kategori tinggi. Butir soal dengan kategori validitas cukup dan tinggi dinyatakan sebagai soal yang valid dan dapat digunakan untuk penelitian, yaitu sebanyak 20 butir soal.

Dari 20 butir soal yang dapat digunakan untuk penelitian tersebut, ternyata terdapat dua soal yang tidak digunakan dan terdapat beberapa jumlah soal yang belum terpenuhi untuk empat indikator kompetensi yang diharapkan. Sehingga pada butir soal dengan kategori validitas rendah, lima butir soal diantaranya dilakukan perbaikan konstruksi soal dengan no item 4, 12, 17, 22, dan 26 (3 butir soal sisa tidak dipakai dalam penelitian).

Sedangkan dari tabel 3.10, dapat diketahui bahwa terdapat 5 butir soal dengan kategori validitas rendah, 9 butir soal dengan kategori cukup, 2 butir soal dengan kategori tinggi. Butir soal dengan kategori validitas cukup dan tinggi dinyatakan sebagai soal yang valid dan dapat digunakan untuk penelitian, yaitu sebanyak 11 butir soal.

Dari 11 butir soal yang dapat digunakan untuk penelitian tersebut, ternyata terdapat dua soal yang tidak digunakan dan terdapat beberapa jumlah soal yang tidak terpenuhi untuk tiga jenjang kognitif yang diharapkan. Sehingga pada butir soal dengan kategori validitas rendah, empat butir soal diantaranya dilakukan perbaikan konstruksi soal dengan no item 1, 9, 10, 14 (1 butir soal sisa tidak dipakai dalam penelitian).

4. Reliabilitas Soal

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh orang yang sama ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus K-R. 20. Reliabilitas tes dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

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

(Arikunto, 2009: 100)

Keterangan : r_{11} = reliabilitas instrumen

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

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11.
Interpretasi Reliabilitas Soal

Nilai r_{tt}	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arifin, 2009)

Hasil pengujian terhadap reliabilitas instrumen tes prestasi belajar pada ketiga kelas yaitu 0,80; 0,79; 0,65 yang kesemuanya berada dalam kategori tinggi. Sedangkan reliabilitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis pada ketiga kelas yaitu 0,74; 0,72; 0,66 yang kesemuanya berada dalam kategori tinggi. Dengan demikian apabila perangkat tes prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis diujikan pada sampel lain dalam waktu yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang hampir sama.

Sedangkan rekapitulasi tingkat kesukaran (TK), daya pembeda (DP), dan validitas butir soal tes keterampilan berpikir kritis selengkapnya pada Tabel 3.13.

Tabel 3.12.
Rekapitulasi Tingkat kesukaran, Daya pembeda, dan Validitas Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No. Item	Indikator KBK	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	Keterangan
1	Mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin	Sedang	Sedang	Cukup	Dipakai
2	Menggeneralisasi data, tabel, sampel dan grafik	Sedang	Baik	Cukup	Dipakai
3	Menggunakan prosedur	Sedang	Sedang	Rendah	Tidak dipakai

No. Item	Indikator KBK	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	Keterangan
	yang ada				
4	Mengidentifikasi kesimpulan	Mudah	Sedang	Rendah	Perbaikan Konstruksi Soal
5	Mengaplikasikan konsep	Sukar	Sedang	Rendah	Tidak dipakai
6	Mengaplikasikan konsep	Sukar	Sedang	Cukup	Dipakai
7	Mempertimbangkan alternatif untuk solusi	Sedang	Sedang	Cukup	Dipakai
8	Mengidentifikasi atau memformulasikan criteria jawaban yang mungkin	Mudah	Sedang	Cukup	Dipakai
9	Mengidentifikasi kesimpulan	Sukar	Sedang	Cukup	Dipakai
10	Menggunakan prosedur yang ada	Mudah	Baik	Cukup	Dipakai
11	Menggeneralisasi data, tabel, sampel dan grafik	Sukar	Sedang	Cukup	Dipakai
12	Berhipotesis	Mudah	Sedang	Rendah	Perbaikan Konstruksi Soal
13	Mengaplikasikan Konsep	Sukar	Sedang	Cukup	Dipakai
14	Mempertimbangkan alternatif untuk solusi	Sedang	Baik	Cukup	Dipakai
15	Menggeneralisasi data, tabel, sampel dan grafik	Mudah	Baik sekali	Cukup	Dipakai
16	Mengaplikasikan Konsep	Sukar	Baik sekali	Cukup	Tidak dipakai
17	Menggunakan prosedur yang ada	Sedang	Baik	Rendah	Perbaikan Konstruksi Soal
18	Menggeneralisasi data, tabel, sampel dan grafik	Sedang	Baik sekali	Cukup	Tidak dipakai
19	Berhipotesis	Mudah	Sedang	Tinggi	Dipakai
20	Mengaplikasikan konsep	Mudah	Baik	Cukup	Dipakai
21	Mempertimbangkan alternatif untuk solusi	Mudah	Sedang	Cukup	Dipakai
22	Mengidentifikasi atau memformulasikan criteria jawaban yang mungkin	Sukar	Sedang	Rendah	Perbaikan Konstruksi Soal
23	Mengidentifikasi kesimpulan	Sedang	Baik	Cukup	Dipakai
24	Menggunakan prosedur yang ada	Sedang	Sedang	Cukup	Dipakai
25	Mengaplikasikan konsep	Mudah	Sedang	Rendah	Tidak dipakai
26	Berhipotesis	Sedang	Buruk	Rendah	Perbaikan Konstruksi Soal
27	Mengaplikasikan konsep	Mudah	Baik	Cukup	Dipakai
28	Mempertimbangkan alternatif untuk solusi	Mudah	Sedang	Cukup	Dipakai

Berikut ini adalah rekapitulasi tingkat kesukaran (TK), daya pembeda (DP), dan validitas butir soal tes prestasi belajar yang selengkapnya tertera pada Tabel 3.12 di bawah ini.

Tabel 3.13.
Rekapitulasi Tingkat kesukaran, Daya pembeda, dan Validitas Butir Soal Tes Prestasi Belajar

No. Item	Aspek Kognitif	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	keterangan
1	C ₁	Mudah	Sedang	Rendah	Perbaikan Konstruksi Soal
2	C ₂	Sukar	Buruk	Cukup	Dipakai
3	C ₃	Sedang	Sedang	Tinggi	Dipakai
4	C ₃	Mudah	Sedang	Cukup	Tidak dipakai
5	C ₁	Mudah	Sedang	Cukup	Dipakai
6	C ₂	Mudah	Sedang	Cukup	Dipakai
7	C ₃	Sedang	Sedang	Cukup	Dipakai
8	C ₄	Sukar	Sedang	Cukup	Dipakai
9	C ₁	Sukar	Sedang	Rendah	Perbaikan Konstruksi Soal
10	C ₂	Mudah	Baik	Rendah	Perbaikan Konstruksi Soal
11	C ₃	Mudah	Sedang	Cukup	Dipakai
12	C ₄	Sukar	Baik	Tinggi	Dipakai
13	C ₂	Sedang	Baik	Cukup	Dipakai
14	C ₄	Sedang	Baik sekali	Rendah	Perbaikan Konstruksi Soal
15	C ₃	Sukar	Baik	Cukup	Dipakai
16	C ₃	Sukar	Sedang	Rendah	Tidak dipakai

Berdasarkan analisis uji coba instrumen, maka butir soal yang dipergunakan dalam rangkaian penelitian ini adalah sebanyak 23 butir soal untuk tes keterampilan berpikir kritis dengan distribusi butir soal untuk setiap indikator keterampilan berpikir kritis yang akan diukur ditunjukkan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14.
Distribusi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis (KBK)

Indikator KBK	Jumlah soal	No soal
Mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin	3	1, 8, 22
Mengidentifikasi kesimpulan	3	4, 9, 23
Menggunakan prosedur yang ada	3	10, 17, 24
Menggeneralisasi data, tabel, sampel dan grafik	3	2, 11, 15
Berhipotesis	3	12, 19, 26
Mengaplikasikan konsep	4	6, 13, 20, 27
Mempertimbangkan alternatif untuk solusi	4	7, 14, 21, 28

Sedangkan butir soal yang digunakan untuk tes prestasi belajar sebanyak 14 soal dengan dengan rekapitulasi distribusi butir soal untuk setiap aspek kognitif yang akan diukur ditunjukkan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.15.
Distribusi Instrumen Tes Prestasi Belajar

Aspek Kognitif	Jumlah soal	No soal
Hafalan (C_1)	3	1, 5, 9
Pemahaman (C_2)	4	2, 6, 10, 13
Penerapan (C_3)	4	3, 7, 11, 15
Analisis (C_4)	3	8, 12, 14

G. Teknik Pengolahan Data

1. Analisis Data Hasil Observasi

Untuk mendeskripsikan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk guru, langkah-langkah yang ditempuh adalah memberikan skor 1 untuk tahapan pembelajaran yang terlaksana dan skor 0 untuk tahapan yang tidak terlaksana,

setelah itu jumlahkan skor keterlaksanaan tahapan pembelajaran kemudian tentukan persentase keterlaksanaannya dengan persamaan:

$$P(\%) = \frac{\sum \text{skor hasil observasi}}{\sum \text{skortotal}} \times 100\%$$

Persentase keterlaksanaan model pembelajaran dapat diinterpretasikan ke dalam kriteria keterlaksanaan model pembelajaran pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16.
Kriteria 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. Analisis Soal *Pretest* dan *Posttest*

a. Penskoran Hasil Tes

Pengolahan data dengan pemberian skor pada hasil *pretest* dan *posttest* siswa dimaksudkan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor dihitung dengan rumus berikut :

$$S = \sum R \quad (\text{Munaf, 2001 : 44})$$

Keterangan:

S = Skor siswa

R = Jawaban siswa yang benar

Proses penskoran ini dilakukan pada *pretest* maupun *posttest*, sehingga kita memperoleh dua buah data yaitu skor *pretest* dan skor *posttest* siswa.

b. Perhitungan Skor Gain (gain aktual)

Skor gain (gain aktual) diperoleh dari selisih skor *posttest* dan skor *pre--test* dari sampel penelitian. Perbedaan skor *posttest* dan *pretest* ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment* (Panggabean, 2000). Untuk menentukan gain suatu tes dapat digunakan rumus:

$$G = S_f - S_i \quad (\text{Hake, 1998})$$

Keterangan :

G = Skor gain (gain aktual)

S_i = Skor *pre--test*

S_f = Skor *posttest*

c. Perhitungan Gain Ternormalisasi

Perhitungan gain ternormalisasi diinterpretasikan sebagai kriteria untuk menunjukkan besarnya peningkatan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa berdasarkan skor *pretest* dan *posttest*. Rumus yang digunakan untuk menghitung gain ternormalisasi adalah :

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{maks}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \quad (\text{Hake, 1998})$$

Keterangan :

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

$\langle G \rangle$ = 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 3.17.

di bawah ini :

Tabel 3.17.
Interpretasi Rata-rata Gain Ternormalisasi $\langle g \rangle$

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

(Hake, 1998)

3. Analisis Pengaruh Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Peningkatan Prestasi belajar.

a. Uji Normalitas Distribusi Gain

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Uji ini dilakukan pada data skor gain keterampilan berpikir kritis dan skor gain prestasi belajar. Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan statistik yang akan digunakan selanjutnya dalam analisis korelasi. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan *chi-kuadrat* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menyusun data skor gain keterampilan berpikir kritis dan skor gain prestasi belajar yang diperoleh ke dalam tabel distribusi frekuensi, dengan susunan berdasarkan kelas interval. Untuk menentukan banyak kelas interval dan panjang kelas setiap interval digunakan aturan *Sturges* yaitu :

- Menentukan banyak kelas (k)

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

- Menentukan panjang kelas interval (p)

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

2. 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.
3. Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas, dengan menggunakan rumus:

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

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

4. Menghitung standar deviasi dengan rumus :

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

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

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

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

$$l = |l_1 - l_2|$$

dengan l yaitu luas kelas interval, l_1 yaitu luas daerah batas atas kelas interval, l_2 yaitu atas daerah bawah kelas interval.

7. Menentukan frekuensi ekspektasi :

$$E_i = Nxl$$

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

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sudjana, 1992 : 273})$$

Dengan :

χ^2_{hitung} = *chi-kuadrat* hasil perhitungan

O_i = frekuensi observasi (pengamatan)

E_i = frekuensi ekspektasi (diharapkan)

9. Membandingkan harga χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel}

Jika :

- $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, data berdistribusi normal. Uji statistik yang digunakan adalah uji statistik parametrik.

- $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$, data berdistribusi tidak normal. Uji statistik yang digunakan adalah uji statistik non-parametrik.

b. Analisis Korelasi

Analisis korelasi membahas tentang derajat hubungan antara variabel-variabel. Pengukuran untuk mengetahui derajat hubungan tersebut dapat dilakukan melalui perhitungan koefisien korelasi, yang dilambangkan dengan r' . Dalam penelitian ini variabel yang akan dikorelasikan yaitu peningkatan keterampilan berpikir kritis dan peningkatan prestasi belajar yang berupa skor gain. Peningkatan keterampilan berpikir kritis sebagai variabel bebas (X), sedangkan peningkatan prestasi belajar sebagai variabel terikat (Y). Untuk menghitung koefisien korelasi berdasarkan sekumpulan data (X_i, Y_i) berukuran n yang berdistribusi normal dapat menggunakan rumus :

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

(Sudjana, 1992: 369)

Sedangkan apabila sekumpulan data (X_i, Y_i) berukuran n tidak berdistribusi normal, maka rumus untuk menghitung koefisien korelasi adalah :

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

(Sudjana, 1992: 455)

Nilai r' yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan klasifikasi pada tabel 3.18 di bawah ini :

Tabel 3.18.
Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,00 < r' \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r' \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r' \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r' \leq 0,80$	Kuat
$0,80 < r' \leq 1,00$	Sangat kuat

(Sugiyono, 2009: 257)

c. Analisis Regresi

- Persamaan Regresi

Hubungan fungsional antara dua variabel pada umumnya dinyatakan dalam bentuk persamaan regresi. Dalam penelitian ini hubungan fungsional yang akan dinyatakan, yaitu antara peningkatan keterampilan berpikir kritis dan peningkatan prestasi belajar. Peningkatan keterampilan berpikir kritis bertindak sebagai variabel bebas (X), sedangkan peningkatan prestasi belajar sebagai variabel terikat (Y). Persamaan umum untuk regresi linier antara Y dan X adalah :

$$Y = a + bX$$

Dimana a adalah konstanta dan b adalah koefisien regresi, dapat dihitung dengan rumus :

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

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

(Sudjana, 1992: 315)

- Uji Linieritas Regresi

Persamaan regresi yang diperoleh kemudian diuji kelinieran regresinya untuk mengetahui apakah regresi tersebut benar-benar cocok dengan keadaan atau tidak. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah:

1. Menghitung jumlah kuadrat regresi a , disingkat (JK_a) dengan

rumus:

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

2. Menghitung jumlah kuadrat regresi b terhadap a , disingkat ($JK_{b|a}$)

dengan rumus:

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

3. Menghitung jumlah kuadrat residu, disingkat (JK_r) dengan rumus:

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

4. Menghitung jumlah kuadrat kekeliruan, disingkat (JK_{kk}) dengan

rumus:

$$JK_{kk} = \sum_x \left\{ \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n_i} \right\}$$

Untuk pemakaian rumus ini, variabel X diurutkan menurut besarnya dan variabel Y menurut pasangannya.

5. Menghitung jumlah kuadrat ketidakcocokan, disingkat (JK_{tc}) dengan rumus : $JK_{tc} = JK_r - JK_{kk}$
6. Menghitung derajat kebebasan kekeliruan, disingkat (dk_{kk}), dengan rumus : $dk_{kk} = n - k$. Dimana n = banyaknya data; k = banyaknya kelas.
7. Menghitung derajat kebebasan ketidakcocokan, disingkat (dk_{tc}) dengan rumus : $dk_{tc} = k - 2$
8. Menghitung rata-rata kuadrat kekeliruan, disingkat (RK_{kk}) dengan rumus : $RK_{kk} = JK_{kk} : dk_{kk}$
9. Menghitung rata-rata kuadrat ketidakcocokan, disingkat (RK_{tc}) dengan rumus : $RK_{tc} = JK_{tc} : dk_{tc}$
10. Menghitung nilai F ketidakcocokan, disingkat (F_{tc}) dengan rumus: $F_{tc} = RK_{tc} : RK_{kk}$
11. Menentukan nilai F dari tabel distribusi F pada tingkat kepercayaan tertentu dengan dk_{tc}/dk_{kk} hasil perhitungan menurut langkah 6 dan 7.
12. Memeriksa linieritas regresi, dengan ketentuan bila:
 - $(F_{tc})_{hitung} < F_{tabel}$, maka regresi tersebut linier
 - $(F_{tc})_{hitung} > F_{tabel}$, maka regresi tersebut tidak linier

d. Koefisien Determinasi

Untuk mengetahui seberapa besar kontribusi suatu variabel terhadap variabel lainnya dapat dilakukan dengan menghitung koefisien determinasi, dengan cara mengkuadratkan koefisien korelasi yang telah diperoleh. Dalam penelitian ini akan dianalisis besar pengaruh peningkatan keterampilan berpikir kritis terhadap peningkatan prestasi belajar siswa. Koefisien determinasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{koefisien determinasi} = r^2 \times 100\%$$

(Sudjana, 1992: 369)

