

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dipaparkan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan metode penelitian, desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, teknik pengumpulan data, prosedur penelitian, uji coba instrumen, analisis hasil uji coba instrumen dan teknik pengolahan data.

A. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode *quasi experiment* (eksperimen semu). Metode ini digunakan karena pada penelitian ini tidak menutup kemungkinan ada faktor-faktor dari luar yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan rancangan bagaimana penelitian dilaksanakan. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *one group pretest posttest time series* yang diilustrasikan oleh Gambar 3.1.

Gambar 3.1

Desain Penelitian

Pretes	<i>Treatment</i>	Postes
T ₁ T ₂	X	T ₃ T ₄

dengan T_1 T_2 adalah tes awal seri I dan tes awal seri II, X adalah perlakuan (*treatment*), yaitu menerapkan model pembelajaran inkuiri dengan metode *pictorial riddle* dan T_3 T_4 adalah tes akhir seri I dan tes akhir seri II.

Desain ini digunakan dengan alasan bahwa dalam desain *one group pretest posttest time series*, pada setiap pertemuan pembelajaran terlebih dahulu dilaksanakan tes awal, kemudian diberi perlakuan (*treatment*), dan pada akhir pembelajaran dilaksanakan tes akhir. Hasil kedua tes kemudian dibandingkan, perbedaan hasil yang timbul menunjukkan dampak dari perlakuan tersebut. Dengan dilakukannya tes awal dan tes akhir dalam satu pertemuan, maka hal-hal lain yang berpengaruh terhadap sampel penelitian dapat diminimalkan.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMK di kota Bandung tahun pelajaran 2007/2008, sedangkan sampelnya adalah salah satu kelas yang diambil secara *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sesuai dengan rekomendasi koordinator guru fisika dan guru bidang studi fisika, maka sampel penelitian yang digunakan adalah kelas XI Teknik Permesinan 2 dengan jumlah siswa sebanyak 33 orang.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi aktivitas guru dan tes keterampilan berpikir kritis siswa.

1. Observasi Aktivitas Guru

Lembar observasi aktivitas guru ini memuat daftar cek keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri dengan metode *pictorial riddle*.

2. Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes ini digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa antara sebelum dan setelah diterapkannya model pembelajaran inkuiri dengan metode *pictorial riddle*. Tes ini disusun berdasarkan pada indikator yang hendak dicapai pada setiap pertemuan pembelajaran. Soal-soal tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda tentang materi Pembiasan Cahaya. Instrumen ini mencakup 6 indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu menggeneralisasi, mengaplikasikan konsep, memberikan alasan, menemukan persamaan dan perbedaan, berhipotesis, dan mempertimbangkan alternatif. Tes keterampilan berpikir kritis ini dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu sebelum perlakuan (tes awal) dan sesudah perlakuan (tes akhir). Soal-soal yang digunakan pada tes awal dan tes akhir merupakan soal yang sama, hal ini dimaksudkan agar tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan keterampilan berpikir kritis siswa yang terjadi.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Melakukan pembuatan kisi-kisi soal berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mata pelajaran fisika SMK kelas XI semester 2, materi Pembiasan Cahaya.
- b. Melakukan penulisan soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.
- c. Melakukan konsultasi soal-soal instrumen dan melakukan revisi kepada dosen pembimbing sebagai perbaikan awal.
- d. Melakukan pertimbangan (*judgement*) kepada tiga orang dosen terhadap instrumen penelitian, kemudian melakukan revisi soal berdasarkan bahan pertimbangan tersebut.
- e. Melakukan uji instrumen di salah satu kelas di sekolah yang mempunyai kemampuan yang sama dengan sekolah tempat diadakannya penelitian atau di sekolah tempat penelitian berlangsung namun pada kelas yang lebih tinggi dibanding dengan kelas penelitian.
- f. Melakukan analisis hasil uji instrumen yang meliputi uji validitas butir soal, reliabilitas instrumen, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, kemudian melakukan revisi ulang melalui konsultasi dengan dosen pembimbing.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi dua tahap, yaitu tahap persiapan penelitian dan tahap pelaksanaan penelitian.

1. Tahap Persiapan Penelitian

Persiapan yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian adalah sebagai berikut ini.

- a. Melakukan studi pustaka mengenai teori yang melandasi penelitian.
- b. Melakukan telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan penelitian guna memperoleh data mengenai tujuan yang harus dicapai dari pembelajaran, serta indikator dan hasil belajar yang harus dicapai oleh siswa serta alokasi waktu yang diperlukan selama proses pembelajaran.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian, menghubungi guru bidang studi fisika, dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum.
- d. Melakukan pembuatan surat izin penelitian ke Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- e. Melakukan konsultasi dengan guru mata pelajaran fisika di tempat dilaksanakannya penelitian.
- f. Melakukan penentuan populasi dan sampel.
- g. Melakukan persiapan silabus, menyusun rencana pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran yang mengacu pada teori-teori model pembelajaran inkuiri dengan metode *pictorial riddle*, alat peraga, dan media pembelajaran. Selanjutnya, model yang telah disusun kemudian didiskusikan dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran fisika. Penyusunan model pembelajaran dengan melibatkan guru dan dosen bertujuan untuk mendapatkan masukan sehingga didapat model

pembelajaran yang dapat diimplementasikan dengan baik sesuai kondisi sekolah dan kondisi siswa.

- h. Melakukan pembuatan instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dengan :

- a. Melaksanakan pembelajaran seri I, yang dimulai dengan dilaksanakannya tes awal (T_1) pada kelas sampel penelitian, kemudian melaksanakan model pembelajaran inkuiri dengan metode *pictorial riddle* dan diakhiri dengan dilaksanakannya tes akhir (T_3).
- b. Bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran, observer melakukan observasi mengenai keterlaksanaan model pembelajaran tersebut di kelas. Observer dalam penelitian ini terdiri dari mahasiswa dan guru bidang studi fisika yang mengamati proses pembelajaran dan aktivitas siswa. Hasil observasi pelaksanaan model tersebut kemudian dibahas bersama untuk dijadikan bahan perbaikan bagi pembelajaran seri II, sehingga model yang akan diterapkan pada pembelajaran selanjutnya diharapkan dapat lebih baik.
- c. Melaksanakan pembelajaran seri II dengan langkah-langkah seperti tersebut di atas, yang mana setelah setiap seri selesai dilaksanakan maka dilakukan analisis untuk perbaikan bagi pelaksanaan seri selanjutnya.

F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

a. Validitas butir soal

Validitas tes merupakan ukuran yang menyatakan kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2001: 65). Uji validitas tes yang digunakan adalah uji validitas isi (*Content Validity*) dan untuk mengetahui uji validitas isi tes, dilakukan *judgement* terhadap butir-butir soal yang dilakukan oleh tiga orang dosen fisika. Lembar *judgement* untuk masing-masing seri pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran B.1.c. dan Lampiran B.2.c

Sebuah item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Skor pada item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Dengan kata lain, sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi. Dengan demikian, untuk mengetahui validitas yang dihubungkan dengan kriteria digunakan uji statistik, yakni teknik korelasi *Pearson Product Moment* (Arikunto, 2001: 72), yaitu :

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y , dua variabel yang dikorelasikan.

N : Jumlah siswa uji coba

X : Skor tiap item

Y : Skor total tiap butir soal

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh adalah dengan melihat Tabel nilai r *product moment* (Arikunto, 2001: 75).

Tabel 3.1
Interpretasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	sangat rendah

Berdasarkan hasil pengolahan data untuk menghitung validitas masing-masing butir soal didapatkan untuk masing-masing seri pembelajaran bahwa pada seri I terdapat satu soal termasuk kategori validitas sangat rendah, lima soal termasuk kategori validitas rendah, tiga belas soal termasuk kategori validitas cukup, dan dua soal termasuk kategori validitas tinggi. Pada seri II terdapat satu soal termasuk kategori validitas sangat rendah, dua soal termasuk kategori rendah, empat belas soal termasuk kategori validitas cukup dan satu soal termasuk kategori validitas tinggi.

Soal-soal dengan kategori validitas yang cukup dan tinggi berarti soal tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur, dalam hal ini adalah keterampilan berpikir kritis siswa. Sebaliknya, soal-soal dengan kategori validitas rendah dan sangat rendah berarti soal-soal tersebut tidak dapat mengukur apa yang

hendak diukur. Dengan demikian, soal-soal tersebut tidak digunakan. Jumlah soal yang tidak digunakan adalah sebanyak delapan soal pada seri I dan lima soal pada seri II. Pengolahan data untuk analisis validitas butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.1.a dan Lampiran C.2.a.

b. Reliabilitas tes

Reliabilitas tes merupakan ukuran yang menyatakan konsistensi alat ukur yang digunakan. Arikunto (2001: 86) menyatakan bahwa reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu (tes). Suatu tes dapat mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.

Reliabilitas menunjukkan keajegan suatu tes apabila diteskan kepada subjek yang sama. Untuk mengetahui keajegan ini pada dasarnya dilihat kesejajaran hasil. Untuk mengetahui keajegan, maka teknik yang digunakan ialah dengan melihat koefisien korelasi dari tes tersebut.

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode belah dua (*split-half method*) atas-bawah karena instrumen yang digunakan berupa soal pilihan ganda. Rumus pembelahan atas-bawah (Arikunto, 2001 : 93) tersebut adalah sebagai berikut :

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{(1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}})}$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas instrumen

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$: Korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh adalah dengan melihat Tabel 3.5 (Arikunto, 2001: 75) :

Tabel 3.2
Interpretasi 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

Dalam menghitung reliabilitas tes masing-masing seri pembelajaran, reliabilitas tes seri I dan II dihitung dengan menggunakan metode belah dua (*Split-half method*) atas-bawah. Berdasarkan penghitungan tersebut didapatkan bahwa nilai reliabilitas untuk seri I dan seri II masing-masing adalah sebesar 0,83 dan 0,75 yang termasuk ke dalam kategori sangat tinggi dan tinggi. Pengolahan data untuk analisis reliabilitas instrumen dapat dilihat pada Lampiran C.1.b dan Lampiran C.2.b.

Berdasarkan hasil analisis tes yang telah dilakukan, didapatkan bahwa soal yang layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian adalah sebanyak 27 soal. Soal-soal tersebut terdistribusi ke dalam dua seri pembelajaran, yaitu seri pembelajaran I (Pembiasan Cahaya) sebanyak tiga belas soal dan seri pembelajaran II (Pembiasan Pada Lensa) sebanyak empat belas soal.

Soal-soal yang telah dinyatakan layak tersebut merupakan soal yang dapat mengukur indikator keterampilan berpikir kritis siswa berdasarkan kurikulum

berpikir kritis menurut Ennis (1985, 55-56) dalam *Goal For a Critical Thinking Curriculum* yaitu kemampuan menggeneralisasi, mengaplikasikan konsep, menemukan persamaan dan perbedaan, memberikan alasan, mempertimbangkan alternatif dan berhipotesis.

c. Taraf kesukaran butir soal (*Index Difficulty*)

Taraf kesukaran suatu butir soal ialah perbandingan jumlah jawaban yang benar untuk suatu item dengan jumlah siswa (Arikunto, 2001:207). Taraf

kesukaran dihitung dengan rumus:
$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P : Taraf Kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS : Jumlah Siswa (Testee)

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha untuk memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya.

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00 (Arikunto, 2001: 210).

Tabel 3.3

Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks	Taraf Kesukaran
0,00 – 0,29	sukar
0,30 – 0,69	sedang
0,70 – 1,00	mudah

Berdasarkan analisis taraf kesukaran butir soal yang telah dilakukan, hasil yang didapat untuk masing-masing seri adalah, pada seri I terdapat satu soal termasuk kategori mudah, empat belas soal termasuk kategori sedang, dan enam soal termasuk kategori sukar. Pada seri II terdapat dua soal termasuk kategori mudah, tujuh belas soal termasuk kategori sedang, dan tidak ada soal dengan kategori sukar. Pengolahan data untuk analisis taraf kesukaran butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.1.d dan Lampiran C.2.d.

d. Daya pembeda butir soal (*Discriminating Power*)

Arikunto (2001: 211) menyatakan bahwa, “Daya pembeda suatu butir soal adalah bagaimana kemampuan butir soal tersebut untuk membedakan siswa yang termasuk kelompok atas (*upper group*) dengan siswa yang termasuk kelompok bawah (*lower group*)”.

Untuk menentukan daya pembeda, seluruh siswa diranking dari nilai tertinggi hingga terendah. Kemudian, diambil 50% skor teratas sebagai kelompok atas (J_A) dan 50% skor terbawah sebagai kelompok bawah (J_B). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan rumus (Arikunto, 2001: 213):

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

Keterangan :

DP : Daya Pembeda

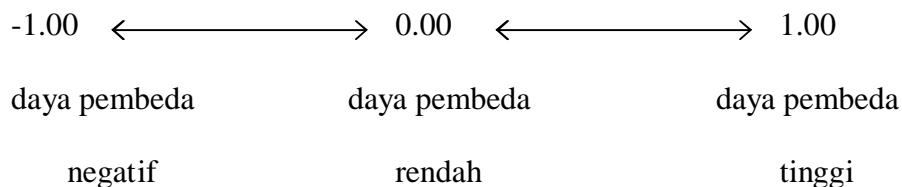
B_A : Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

J_A : Jumlah siswa kelompok atas

B_B : Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

J_B : Jumlah siswa kelompok bawah

Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Tiga titik pada daya pembeda, yaitu:



Tanda negatif pada indeks diskriminasi digunakan jika suatu soal “terbalik” menunjukkan kualitas peserta didik. Yaitu, peserta didik yang pandai (menguasai materi yang ditanyakan) disebut kurang pandai, sedangkan peserta didik yang kurang pandai (belum menguasai materi yang ditanyakan) disebut pandai. Semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang.

Tabel 3.4

Interpretasi Daya Pembeda

Daya pembeda	Klasifikasi
$0,70 \leq D < 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)
$0,41 \leq D < 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)

Untuk daya pembeda butir soal, didapatkan bahwa pada seri I terdapat dua soal dengan daya pembeda yang jelek, sebelas soal dengan daya pembeda yang cukup, dan delapan soal dengan daya pembeda yang baik. Pada seri II terdapat dua soal dengan daya pembeda yang jelek, sembilan soal dengan daya pembeda yang cukup dan delapan soal dengan daya pembeda yang baik.

Soal-soal dengan daya pembeda yang jelek tidak digunakan sebagai instrumen penelitian. Pengolahan data untuk analisis daya pembeda dapat dilihat pada Lampiran C.1.c dan Lampiran C.2.c

G. Pengolahan data hasil penelitian

- a. Menghitung nilai rata-rata (mean) skor tes awal dan tes akhir

Untuk menghitung nilai rata-rata (mean) tes awal (*pre test*) maupun tes akhir (*post test*) digunakan rumus :

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

Dengan : \bar{X} = nilai rata-rata

X = Nilai Skor

N = Banyak Data

b. Menghitung Standar Deviasi

Untuk menghitung standar deviasi dari suatu tes, baik tes awal (*pre test*) maupun tes akhir (*post test*) digunakan rumus :

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

Dengan : \bar{X} = Nilai rata-rata skor tes

X_i = skor tes yang diperoleh siswa

N = Jumlah siswa

s = standar deviasi

H. Menghitung rata-rata gain yang dinormalisasikan

Untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan metode *pictorial riddle* dilakukan analisis terhadap rata-rata skor gain yang dinormalisasi pada setiap seri pembelajaran. Rata-rata skor gain yang dinormalisasi yaitu perbandingan rata-rata gain aktual dengan rata-rata gain maksimum. Rata-rata gain aktual yaitu selisih rata-rata skor tes akhir terhadap rata-rata skor tes awal. Rumus rata-rata gain yang dinormalisasi tersebut disebut juga faktor-g atau faktor Hake sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_{post} \rangle - \langle s_{pre} \rangle}{100\% - \langle s_{pre} \rangle}$$

Simbol $\langle s_{pre} \rangle$ dan $\langle s_{post} \rangle$ masing-masing menyatakan rata-rata skor tes awal dan tes akhir setiap individu yang dinyatakan dalam persen. Kategori faktor-g dapat dilihat pada Tabel 3.5 (Hake, 1998).

Tabel 3.5

Interpretasi Gain Skor ternormalisasi

Nilai gain ternormalisasi $\langle g \rangle$	Kriteria
$\geq 0,70$	tinggi
$0,70 > (\langle g \rangle) \geq 0,30$	sedang
$< 0,30$	rendah