

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode *quasi experiment* (eksperimen semu). Metode ini digunakan karena penelitian bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir rasional siswa setelah diterapkan model pembelajaran *cooperative learning strategies*. Berdasarkan tujuan tersebut maka metode ini digunakan tanpa menggunakan kelas kontrol atau tanpa kelas pembanding. Hal ini karena setiap kelas mempunyai karakteristik yang berbeda-beda dalam tingkat pemahamannya sehingga kelas eksperimen tidak dapat dibandingkan dengan kelas kontrol meskipun perlakuan yang diberikan sama akan tetapi keterampilan berpikir rasional yang dimiliki siswa akan beragam di setiap kelasnya.

B. Desain Penelitian

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

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁ T ₂ T ₃	X	T ₄ T ₅ T ₆

Dimana T_1 , T_2 , T_3 berturut-turut adalah *pretest* pada seri 1, 2 dan 3; X adalah perlakuan, penerapan model pembelajaran *cooperative learning strategies* dan T_4 , T_5 , T_6 berturut-turut merupakan *posttest* pada seri 1, 2 dan 3 tes setelah diterapkan model pembelajaran *cooperative learning strategies*.

Desain ini digunakan dengan alasan pada setiap pertemuan terlebih dahulu dilaksanakan tes awal, kemudian diberikan perlakuan dan pada akhir pembelajaran dilaksanakan tes akhir. Hasil kedua tes ini kemudian dibandingkan, perbedaan hasil yang ditimbulkan menunjukkan dampak dari perlakuan tersebut. Dengan dilakukan *pretest* dan *posttest* dalam satu pertemuan maka hal-hal lain yang berpengaruh terhadap sampel penelitian dapat diminimalisir.

C. Populasi Dan Sampel

Suharsimi (2006: 130) menyatakan bahwa populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian. Lebih jelasnya sudjana (2006: 54) mengemukakan bahwa populasi merupakan totalitas semua nilai yang mungkin, baik hasil menghitung maupun pengukuran, kualitatif maupun kuantitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang didapati oleh kriterium atau pembatasan tertentu sedangkan yang dimaksud dengan sampel ialah sebagian dari populasi yang dianggap mewakili seluruh karakteristik populasi.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA sebanyak 208 siswa yang dibagi menjadi enam kelas, sedangkan sampelnya adalah satu kelas yang diambil secara *purposive sampling* sesuai dengan rekomendasi

koordinator guru fisika dan guru bidang studi fisika yaitu siswa kelas XI IPA 5 dengan jumlah siswa 43 orang.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Dalam penelitian ini data yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian adalah tes keterampilan berpikir rasional siswa dan observasi aktivitas guru.

1. Tes

Tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Suharsimi, 2006: 150). Dalam penelitian ini instrumen tes yang digunakan ialah tes tertulis yaitu berupa tes pilihan ganda biasa. Soal tes yang digunakan dalam *pretest* dan *posttest* adalah sama. Hal ini dimaksudkan agar tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap peningkatan keterampilan berpikir rasional siswa.

Tes ini disusun berdasarkan pada indikator yang hendak dicapai pada setiap pertemuan pembelajaran. Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Membuat kisi-kisi soal tes berdasarkan kurikulum 2006 mata pelajaran fisika
- b. Menulis soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.

- c. Mengkonsultasikan soal-soal kepada dosen pembimbing sebagai perbaikan awal
- d. Melakukan judgement kepada dua orang dosen, kemudian melakukan revisi berdasarkan pertimbangan tersebut.
- e. Melakukan uji coba instrumen di sekolah yang sama dengan sekolah yang akan digunakan untuk penelitian namun pada kelas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas penelitian.
- f. Menganalisis hasil uji coba untuk mengetahui kelayakkan soal untuk digunakan dalam penelitian atau tidak. Uji coba meliputi uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran, kemudian melakukan revisi.

2. Observasi Aktivitas Guru

Gulo (Saprudin, 2005 :30) mengemukakan bahwa observasi merupakan metode pengumpulan data dimana peneliti atau kolaboratornya mencatat informasi sebagaimana yang mereka saksikan selama penelitian. Jadi pada dasarnya pengumpulan data melalui observasi bertujuan untuk melihat dan menilai kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini digunakan jenis observasi keterlaksanaan model pembelajaran *cooperative learning strategies* yang dilakukan guru. Dalam lembar aktivitas guru ini dimuat daftar cek keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan juga terdapat kolom keterangan untuk memuat saran-saran observer terhadap kekurangan aktivitas guru selama pembelajaran. Lembar observasi ini kemudian dikordinasikan

kepada observer agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap isi dari lembar observasi tersebut.

E. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. Studi literatur mengenai teori yang melandasi penelitian.
- b. Telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan penelitian guna memperoleh data mengenai tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian
- d. Membuat surat izin penelitian
- e. Konsultasi dengan guru fisika di sekolah yang akan digunakan dalam penelitian
- f. Menentukan populasi dan sampel
- g. Menyiapkan silabus, menyusun RPP dengan menggunakan model pembelajaran yang mengacu pada teori-teori model pembelajaran *cooperative learning strategies*, alat peraga, dan media pembelajaran. Selanjutnya model yang telah disusun didiskusikan dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran fisika. Penyusunan model dengan melibatkan dosen dan guru bertujuan untuk mendapatkan masukan

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

h. Membuat Instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan ini ialah menerapkan model pembelajaran sebanyak tiga seri pembelajaran. Setiap seri meliputi :

a. Memberikan tes awal pada sampel untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir rasional siswa sebelum diberi perlakuan.

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 ini akan dibahas dan dijadikan bahan perbaikan untuk seri pembelajaran selanjutnya.

c. Memberikan tes akhir

3. Tahap Akhir

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan antara lain :

1. Mengolah dan menganalisis hasil *pretest* dan *posttest*.

2. Membahas hasil penelitian

3. Memberi kesimpulan terhadap hasil penelitian

4. Memberikan saran-saran.

F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui ketepatan data hasil penelitian, dapat mengukur apa yang hendak diukur. Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat validitas adalah rumus korelasi product moment Pearson dengan angka kasar, 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 validitas tiap butir soal

N = jumlah siswa

X = skor jawaban siswa

Y = skor total siswa

(Suharsimi, 2006:170)

Suharsimi (2006:170) mengemukakan bahwa koefisien negatif menunjukkan hubungan keterbalikan sedangkan koefisien positif menunjukkan adanya kesejajaran. Untuk menginterpretasi besarnya koefisien validitas digunakan tabel sebagai berikut :

Tabel 3.2
Interpretasi Harga Koefisien Validitas

Harga Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,8 \leq r_{xy} < 1,0$	Validitas Sangat Tinggi
$0,6 \leq r_{xy} < 0,8$	Validitas Tinggi
$0,4 \leq r_{xy} < 0,6$	Validitas Sedang
$0,2 \leq r_{xy} < 0,4$	Validitas Cukup
$0,0 \leq r_{xy} < 0,2$	Validitas Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,0$	Tidak valid

Dari hasil analisis uji validitas instrumen pada soal seri I dari 13 butir soal terdapat masing-masing satu soal dengan kategori sangat tinggi dan tinggi, delapan soal kategori sedang dan dua soal tidak valid. Pada seri II, semua soal valid. Dari kedelapan butir soal terdapat tujuh soal kategori sedang dan satu soal kategori tinggi. Sedangkan pada seri III dari sepuluh butir soal terdapat satu soal kategori tinggi, delapan soal kategori sedang dan satu soal tidak valid karena memiliki validitas yang sangat rendah

Perhitungan selengkapnya mengenai uji validitas dapat dilihat pada lampiran C.1 halaman 138-140).

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan masalah tingkat kepercayaan, suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberi hasil yang tetap. Rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas soal adalah rumus dari Kuder dan Richardson yang dikenal dengan rumus K-R 20. rumus tersebut adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

S^2 = varians total

p = proporsi subjek yang menjawab betul pada suatu butir soal

q = $p-1$

(Suharsimi, 2006:188)

Untuk mengintepretasikan besarnya koefisien reliabilitas yang diperoleh digunakan aturan sebagai berikut:

Tabel 3.3
Interpretasi Harga Koefisien Reliabilitas

Rentang Nilai	Interpretasi Nilai
$0,8 \leq r < 1$	Sangat tinggi
$0,6 \leq r < 0,8$	Tinggi
$0,4 \leq r < 0,6$	Sedang
$0,2 \leq r < 0,4$	Rendah
$0,0 < r < 0,2$	Sangat rendah

Dari hasil analisis uji reliabilitas instrumen pada soal seri I memiliki koefisien reliabilitas sebesar 0.678 termasuk dalam kategori tinggi, seri II dengan koefisien reliabilitas sebesar 0.719 dengan kategori tinggi dan soal seri III termasuk kategori cukup dengan koefisien reliabilitas sebesar 0.571. Dengan demikian soal tes yang akan digunakan pada sampel penelitian memiliki tingkat keajegan tinggi artinya soal tes ini akan memperlihatkan hasil yang tidak jauh berbeda jika digunakan pada sampel dan waktu yang berbeda.

Perhitungan selengkapnya mengenai uji reliabilitas dapat dilihat pada lampiran C.2 halaman 141-146.

3. Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran suatu butir soal ialah perbandingan jumlah yang benar untuk suatu item dengan jumlah peserta (Suharsimi, 2006 : 208). Taraf kesukarannya dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

P = Tingkat Kesukaran atau Taraf Kemudahan

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha untuk memecahkannya. Sebaliknya, soal yang 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. Besarnya indeks kesukaran antara 0 sampai 1,00 dengan tabel interpretasi sebagai berikut.

Tabel 3.4
Interpretasi Indeks Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Nilai TK
Sukar	0,00 – 0,30
Sedang	0,31 – 0,70
Mudah	0,71 – 1,00

(Suharsimi, 2006:208-210)

Dari hasil analisis uji tingkat kesukaran instrumen pada soal seri I dari 13 butir soal terdapat satu soal termasuk kategori sukar, lima soal kategori sedang, dan tujuh soal kategori mudah. Untuk soal seri II semua soal masuk dalam kategori sedang. Sedangkan soal pada seri III dari sepuluh soal terdapat dua soal kategori sukar, tujuh soal kategori sedang dan satu soal kategori mudah.

Perhitungan selengkapnya mengenai tingkat kesukaran dapat dilihat pada lampiran C.1 halaman 138-140.

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal, adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (kemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (kemampuan rendah). Untuk menentukan daya pembeda, seluruh siswa diranking dari nilai tertinggi hingga terendah kemudian diambil 50% skor teratas sebagai kelompok atas (J_A) dan 50% terbawah sebagai kelompok bawah (J_B). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

D = Daya pembeda butir soal

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

(Suharsimi, 2006:213-218)

Tabel 3.5
Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Daya Pembeda	Indeks daya pembeda
Jelek	0.0 - 0.2
Cukup	0.2 - 0.4
Baik	0.4 - 0.7
Baik sekali	0.7 - 1.0

Dari hasil analisis uji daya pembeda instrumen pada soal seri I dari 13 butir soal terdapat lima soal termasuk dalam kategori baik, lima soal kategori cukup dan tiga soal termasuk kategori jelek. Pada seri II, dari delapan soal terdapat lima soal kategori baik dan tiga soal kategori cukup. Sedangkan pada seri III dari sepuluh butir soal terdapat empat soal kategori baik, lima soal kategori cukup dan satu soal kategori jelek. Soal-soal yang memiliki daya pembeda jelek tidak boleh digunakan sebagai instrumen dalam penelitian karena soal yang memiliki daya

pembeda jelek tidak dapat membedakan kelompok kelompok atas dan kelompok bawah. Perhitungan selengkapnya mengenai daya pembeda dapat dilihat pada lampiran C.1 halaman 138-140.

Dari keseluruhan uji analisis instrumen maka soal yang digunakan dalam pembelajaran seri I sebanyak sepuluh soal, seri II delapan soal dan untuk seri III sebanyak sembilan soal.

g. Teknik Pengolahan Data.

Data yang diperoleh dari penelitian melalui *pretest* maupun *posttest* merupakan hasil pengukuran aspek keterampilan berpikir rasional yang berupa skor total. Analisis kuantitatif yang dilakukan dengan langkah-langkah yang ditempuh adalah (1) uji normalitas; (2) uji homogenitas; dan (3) uji hipotesis. Selain analisis kuantitatif skor tes awal dan akhir juga dilakukan analisis efektivitas pembelajaran.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data skor gain (skor *posttest* - *pretest*). Pengujian dimaksudkan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan selanjutnya. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan chi kuadrat (χ^2) dengan langkah berikut :

- i. Menyusun data skor gain yang diperoleh ke dalam tabel distribusi frekuensi, dengan susunan berdasarkan kelas interval. Untuk menentukan banyak kelas dan panjang kelas setiap interval digunakan aturan Sturges, sebagai berikut :

- a. Menentukan banyak kelas (k)

$$k = 1 + 3.3 \log N$$

- b. Menentukan panjang kelas interval (p)

$$p = \frac{r}{k}$$

- ii. Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas diperoleh dari ujung atas ditambah 0.5, sedangkan batas bawah diperoleh dari ujung kelas bawah dikurangi 0.5.

- iii. Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

\bar{X} = Skor rata-rata

$\sum X_i$ = Skor setiap siswa

N = Jumlah siswa

- iv. Menghitung standar deviasi dengan rumus :

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

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

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

- vi. Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval

$$l = |l_1 - l_2|$$

- vii. Menentukan frekuensi ekspektasi

$$E_i = N \times l$$

- viii. Menghitung harga frekuensi dengan rumus chi kuadrat (χ^2) :

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{\sum (O_i - E_i)^2}{E_i}$$

- ix. Mengkonsultasikan harga chi kuadrat yang didapat dari perhitungan (χ_{hitung}^2) dengan harga chi kuadrat dari tabel (χ_{tabel}^2) pada derajat kebebasan tertentu. Jika harga $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka sampel terdistribusi normal.

(Panggabean, 1996 : 112-115)

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada pasangan skor gain seri pembelajaran I dan II, I dan III, II dan III. Langkah-langkah yang dilakukan adalah

- i. Menentukan variansi data gain skor
- ii. Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F = \frac{S_b^2}{S_k^2}$$

Keterangan :

S_b^2 = Varians data yang lebih besar

S_k^2 = Varians data yang lebih kecil

- iii. Menentukan nilai uji homogenitas, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data homogen

(Panggabean, 1996 : 115)

3. Uji Hipotesis

Apabila data gain skor terdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji statistik parametrik yaitu uji-t sampel berpasangan sesuai dengan rumus

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Keterangan :

M_1 = skor gain rata-rata seri pembelajaran I

M_2 = skor gain rata-rata seri pembelajaran II

S_1^2 = standar deviasi gain seri pembelajaran I

S_2^2 = standar deviasi gain seri pembelajara II

N = Jumlah siwa

Nilai t ini kemudian dikonsultasikan dengan tabel distribusi t pada taraf signifikansi tertentu. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka terdapat peningkatan yang signifikan antara gain skor seri pembelajaran I dan II, II dan III, I dan III dengan demikian hipotesis nol ditolak.

Jika data yang didapat tidak homogen maka untuk menguji hipotesis digunakan uji statistik non-parametrik yaitu uji Wilcoxon. Berikut langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melakukan uji Wilcoxon :

- i. memberi nomor urut untuk setiap harga mutlak selisih ($X_i - Y_i$). Harga mutlak yang terkecil diberi nomor urut atau peringkat 1, harga mutlak selisih berikutnya diberi nomor urut 2, dan akhirnya harga mutlak

terbesar diberi nomor urut n . Jika terdapat selisih yang harga mutlaknya sama besar, untuk nomor urut diambil rata-ratanya.

- ii. Untuk setiap nomor urut berikan pula tanda yang didapat dari selisih $(X-Y)$.
- iii. Hitunglah jumlah nomor urut yang bertanda positif dan juga jumlah nomor urut yang bertanda negatif.
- iv. Untuk jumlah nomor urut yang didapat di poin c, ambillah jumlah yang harga mutlaknya paling kecil. Sebutlah harga tersebut J . Jumlah J inilah yang dipakai untuk menguji hipotesis.

Untuk menguji hipotesis dengan taraf nyata $\alpha = 0.05$, kita bandingkan J yang didapat dengan J yang diperoleh dari tabel, jika J dari perhitungan lebih kecil atau sama dengan J dari tabel berdasarkan taraf nyata yang dipilih maka H_0 ditolak. Untuk jumlah sampel n lebih besar dari 25 maka J dapat dianggap terdistribusi normal dengan rata-rata dan simpangan baku sebagai berikut :

$$\mu_J = \frac{n(n+1)}{4}$$

$$\sigma_J = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

Kriteria pengujian didapat dari daftar distribusi normal baku dengan menggunakan transformasi :

$$z = \frac{J - \mu_J}{\sigma_J}$$

jika harga z yang didapat berada pada rentang $-z_{1/2(1-\alpha)} < z < z_{1/2(1-\alpha)}$ maka H_0 diterima. Sehingga untuk taraf signifikansi 95% atau $\alpha = 0.05$ daerah penerimaan H_0 adalah daerah dengan rentang $-1.96 < z < 1.96$ (Sudjana, 2006 : 226).

4. Analisis Efektivitas Pembelajaran

Untuk melihat efektivitas pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *cooperatif learning strategies* dilakukan analisis terhadap skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan gain rata-rata aktual dengan gain rata-rata maksimum. Gain rata-rata aktual yaitu selisih skor rata *posttest* terhadap skor rata-rata *pretest*. Rumus gain ternormalisasi tersebut disebut faktor g atau faktor Hake, yaitu sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{T_f - T_i}{SI - T_i}$$

(Hake, 1998)

dengan $\langle g \rangle$ yaitu skor gain ternormalisasi, T_f yaitu skor *posttest*, T_i yaitu skor *pretest* dan SI yaitu skor ideal. Hake membagi hasil skor gain ternormalisasi ke dalam tiga kategori yang dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6
Kriteria Keefektivitasan Pembelajaran

Persentase	Efektivitas
$0,00 < h \leq 0,30$	rendah
$0,30 < h \leq 0,70$	sedang
$0,70 < h \leq 1,00$	tinggi

(Hake, 1998)