

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains melalui model pembelajaran latihan inkuiri, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen (*Quasi experiment*), yaitu penelitian yang secara khas meneliti mengenai keadaan praktis yang didalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan. Tujuannya adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan, (Panggabean Luhut P, 1996 : 21).

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah “*One Group Time Series Design*”, dengan cara memberikan perlakuan kepada subyek penelitian tanpa dibandingkan dengan kelas kontrol. Di dalam desain penelitian ini pengukuran dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum perlakuan disebut pre tes dan sesudah perlakuan disebut pos tes, dalam (Suryabrata S, 1983 : 45). Desain penelitian “*One Group Time Series Design*” diilustrasikan dalam tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 *One Group Time Series Design*

| <i>Seri ke-</i> | <i>Pre tes</i> | <i>Treatment</i> | <i>Pos tes</i> |
|-----------------|----------------|------------------|----------------|
| <i>ke-1</i> | T ₁ | X | T ₄ |
| <i>ke-2</i> | T ₂ | X | T ₅ |
| <i>ke-3</i> | T ₃ | X | T ₆ |

Keterangan:

T_1 = Pre tes pada seri pertama.

T_2 = Pre tes pada seri kedua.

T_3 = Pre tes pada seri ketiga.

Pemberian pre tes pada setiap seri ditujukan untuk mengetahui kemampuan KPS awal siswa sebelum diberikan perlakuan.

X = Perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran latihan inkuiri, dalam penelitian ini berlaku *treatment* yang sama pada setiap seri.

T_4 = Pos tes pada seri pertama (soal yang diberikan sama dengan soal T_1).

T_5 = Pos tes pada seri kedua (soal yang diberikan sama dengan soal T_2).

T_6 = Pos tes pada seri ketiga (soal yang diberikan sama dengan soal T_3).

Pemberian pos tes pada setiap seri ditujukan untuk mengetahui kemampuan KPS siswa setelah diberikan perlakuan.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Sekolah Laboratorium Percontohan UPI Bandung dengan pertimbangan bahwa metode pembelajaran yang paling sering diterapkan di sekolah tersebut kurang menekankan penguasaan keterampilan proses sains, dan siswa jarang sekali dilibatkan dalam kegiatan eksperimen. Hal ini diketahui dari hasil diskusi terhadap siswa dan guru bidang studi fisika di sekolah tersebut.

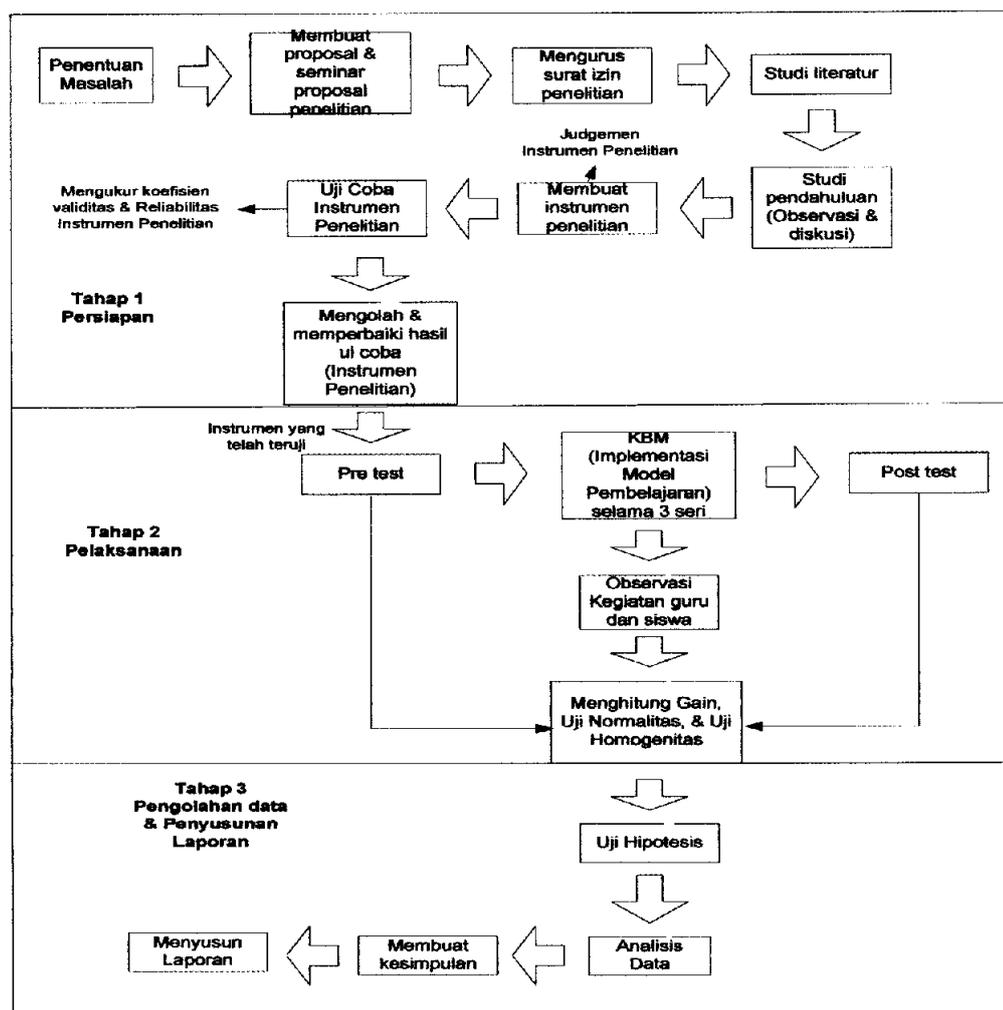
Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian atau universe, (Panggabean Luhut P, 1996 : 48), pada penelitian ini yang menjadi obyek penelitian adalah

siswa. Berdasarkan pernyataan tersebut maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Sekolah Laboratorium Percontohan UPI pada semester 1 tahun ajaran 2006/2007 sebanyak 142 orang siswa, yang terbagi ke dalam empat kelas.

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan obyek yang diteliti yang dianggap mewakili populasi dengan menggunakan teknik sampling, (Panggabean Luhut P, 1996 : 49). Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik sampel klaster, yaitu sampel yang dipilih dari beberapa kelompok kelas. Cara pengambilannya dilakukan dengan terlebih dahulu membagi-bagi populasi menjadi beberapa kelas, kemudian klaster-klaster yang diperlukan diambil secara random, (Panggabean Luhut P, 1996 : 57). Sebelum menentukan sampel penelitian terlebih dahulu dilakukan pemilihan populasi penelitian. Dengan memilih seluruh kelas VII yang terdiri atas empat kelas sebagai populasi penelitian, kemudian keempat kelas tersebut diundi untuk dijadikan sampel penelitian. Sehingga terpilih satu kelas sebagai sampel penelitian, yaitu kelas VII B yang berjumlah 35 orang siswa. Dipilihnya teknik *cluster sampling* dalam penelitian ini, dikarenakan keterbatasan waktu dan anggapan bahwa seluruh siswa kelas VII tersebut memiliki rata-rata kemampuan IPA yang tidak jauh berbeda, dilihat dari rata-rata nilai ulangan harian seluruh siswa kelas VII pada mata pelajaran fisika.

C. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian meliputi beberapa tahapan yaitu: tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan dan tahap pengolahan data. Secara garis besar, prosedur dalam penelitian ini dapat diilustrasikan dalam bentuk bagan alur penelitian pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

1) Tahap 1 persiapan

Sebelum melaksanakan penelitian terlebih dahulu dilakukan berbagai persiapan sebagai berikut :

- a) Menentukan permasalahan: 1) Penyusunan proposal penelitian, 2) Pelaksanaan seminar proposal penelitian untuk memperoleh informasi dan masukan yang dapat memperlancar penelitian, dan 3) Perbaikan proposal penelitian dengan bimbingan.
- b) Mengurus surat izin penelitian.
- c) Studi pendahuluan (studi literatur) dengan cara mengkaji sumber-sumber yang berkaitan dengan model yang telah ditentukan serta mengkaji hasil penelitian yang relevan.
- d) Melaksanakan observasi ke sekolah dan berkonsultasi dengan guru bidang studi fisika, untuk mengetahui secara langsung kondisi siswa, proses pembelajaran, sarana dan prasarana yang dimiliki sekolah tersebut. Setelah itu dilaksanakan pemilihan sampel penelitian secara acak. Dari hasil observasi dan berdiskusi dengan pihak terkait diperoleh keterangan bahwa sekolah tersebut memiliki sebuah laboratorium, teknik mengajar yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran adalah ceramah dan jarang sekali mengadakan kegiatan demonstrasi/percobaan.
- e) Menyusun persiapan mengajar dan instrumen penelitian dengan cara: 1) Mengkaji kurikulum, 2) Merumuskan tujuan pembelajaran, 3) Merumuskan materi, media dan metode pembelajaran, dan 4) Menyusun instrumen penelitian untuk mengukur aspek-aspek KPS yang akan diteliti.

- f) Melaksanakan uji coba instrumen dan pengolahan hasil uji coba, untuk mengetahui kelayakan instrumen penelitian (validitas dan reliabilitas).
- g) Memperbaiki instrumen penelitian.

2) Tahap pelaksanaan

Pelaksanaan penerapan model pembelajaran latihan inkuiri ini dilakukan pada siswa kelas VII B SMP Sekolah Laboratorium Percontohan UPI pada pokok bahasan kalor, sebelum pembelajaran dimulai terlebih dahulu dilakukan pre tes untuk mengetahui penguasaan awal keterampilan proses sains siswa yang akan diteliti. Kemudian dilakukan pos tes dengan soal yang sama, untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah menggunakan model pembelajaran latihan inkuiri. Penelitian ini dilakukan 3 kali pertemuan dengan waktu 9 jam pelajaran, dengan rincian sebagai berikut: 2 jam pelajaran digunakan untuk implementasi model pembelajaran dan 1 jam pelajaran digunakan untuk melaksanakan pre tes (20 menit) dan pos tes (20 menit) pada setiap pertemuan.

3) Tahap pengolahan data, analisis data dan penarikan kesimpulan

Tahap akhir penelitian adalah mengolah dan menganalisis data hasil penelitian, membuat kesimpulan penelitian dan menyusun laporan hasil penelitian. Analisis data yang digunakan antara lain uji normalitas dan uji homogenitas sebagai prasyarat uji hipotesis, kemudian menghitung gain untuk mengetahui peningkatan KPS siswa setelah menggunakan model pembelajaran latihan inkuiri.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang ditempuh untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian dengan menggunakan instrumen penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah tes Keterampilan Proses Sains (KPS) dan pedoman observasi.

1. Tes Keterampilan Proses Sains (KPS)

Mehrens & Lehman dalam (Mukhtar & Samsu, 2001 : 9), menyatakan bahwa "*test conotes the presentation of a standard set of question to be answered*" artinya tes adalah pemberian suatu daftar pertanyaan yang standar untuk dijawab.

Teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa adalah tes tertulis. Tes KPS yang digunakan berbentuk uraian, yang berjumlah 12 soal. Pada soal tersebut terkandung empat aspek KPS yang akan diukur yaitu: aspek keterampilan berhipotesis, mengamati, menarik kesimpulan dan menerapkan konsep. Adapun langkah-langkah pembuatan tes KPS adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan pokok bahasan yang akan dijadikan bahan penelitian sesuai dengan kurikulum yang berlaku pada mata pelajaran fisika kelas VII semester 1 tahun ajaran 2006 / 2007.
- b. Menetapkan tujuan pembelajaran.
- c. Membuat kisi-kisi tes.

- d. Membuat tes KPS sesuai tujuan pembelajaran, dan aspek yang akan diteliti.
- e. Konsultasi rancangan perangkat/tes yang telah dibuat kepada dosen pembimbing.

Adapun distribusi aspek-aspek KPS pada soal pre tes dan pos tes dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Distribusi Soal KPS

| Pokok Bahasan | Aspek KPS | Sub Pokok Bahasan | No. soal | Seri ke- |
|---------------|-------------------|---|----------|----------|
| Kalor | Mengamati | Definisi kalor | 1 | 1 |
| | | Hubungan Kuantitatif antara Q , m , c dan kenaikan suhu | 1 | 2 |
| | | Perubahan wujud zat | 1 | 3 |
| | Hipotesis | Definisi kalor | 2 | 1 |
| | | Hubungan Kuantitatif antara Q , m , c dan kenaikan suhu | 2 | 2 |
| | | Perubahan wujud zat | 2 | 3 |
| | Menerapkan Konsep | Definisi kalor | 4 | 1 |
| | | Hubungan Kuantitatif antara Q , m , c dan kenaikan suhu | 4 | 2 |
| | | Perubahan wujud zat | 3 | 3 |
| | Menyimpulkan | Definisi kalor | 3 | 1 |
| | | Hubungan Kuantitatif antara Q , m , c dan kenaikan suhu | 3 | 2 |
| | | Perubahan wujud zat | 4 | 3 |

Sebelum instrumen tersebut diujicobakan terlebih dahulu dilakukan *judgement* oleh satu orang dosen ahli dan dua orang guru mata pelajaran fisika. Keterangan selengkapnya mengenai kisi-kisi soal dapat dilihat pada lampiran B halaman 126.

2. Observasi

Teknik observasi digunakan untuk melihat secara langsung aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran. Pedoman observasi yang digunakan

dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis yaitu pedoman observasi untuk mengamati aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran dan pedoman observasi untuk mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pedoman observasi aktivitas siswa berfungsi untuk menilai partisipasi siswa dalam proses pembelajaran berdasarkan tahapan model pembelajaran latihan inkuiri dan untuk menilai kemampuan siswa dalam mengamati, berhipotesis, menarik kesimpulan dan menerapkan konsep. Pedoman observasi aktivitas siswa dan guru tersebut berbentuk format isian, observer hanya perlu membubuhkan tanda *ceklis* (√) jika kriteria dalam daftar cek sesuai dengan hasil pengamatan. Pedoman observasi aktivitas guru dan siswa, serta pedoman observasi keterampilan proses sains dapat dilihat pada lampiran B halaman 139-144.

E. Uji Coba Instrumen

Menurut Arikunto Suharsimi (1999 : 57), sebuah tes dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur apabila memenuhi persyaratan tes yaitu memiliki: 1) Validitas, 2) Reliabilitas 3) Objektivitas 4) Praktibilitas dan 5) Ekonomis. Seperti yang ditegaskan oleh Scarvia B. Anderson dalam (Arikunto Suharsimi, 1999 : 87), bahwa persyaratan bagi suatu tes adalah validitas dan reliabilitas, jadi untuk mengetahui kelayakan perangkat suatu tes maka perlu dilakukan uji coba instrumen. Hasil uji coba itu kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas, dan reliabilitasnya.

1. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur, dalam (Arikunto Suharsimi, 1999 : 65). Jadi sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriteria, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriteria. Teknik yang digunakan dalam mengukur validitas butir soal adalah teknik korelasi *Product Moment-Pearson*, rumus korelasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumus korelasi *Product Moment* dengan angka kasar, yaitu:

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

(Arikunto Suharsimi, 1999 : 72)

dengan : r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = jumlah siswa uji coba

X = skor tiap butir soal

Y = skor total seluruh butir soal

Untuk interpretasi keberartian besarnya koefisien korelasi, digunakan kriteria validitas butir soal seperti tercantum pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Butir Soal

| Koefisien Korelasi (r_{11}) | Kriteria Validitas |
|---------------------------------|--------------------|
| $0,80 < r \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,60 < r \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r \leq 0,60$ | Sedang |
| $0,20 < r \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 < r \leq 0,20$ | Sangat Rendah |
| $r \leq 0,00$ | Tidak valid |

(Arikunto Suharsimi, 1999 : 75)

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap, dalam (Arikunto Suharsimi, 1989 : 86). Untuk mengetahui reliabilitas tes bentuk uraian, digunakan rumus Alpha:

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

Dengan : r_{11} = reliabilitas tes yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap item/butir soal

σ_t^2 = varians total

$$\text{Rumus varians tiap item : } \sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\text{Dan rumus varians total : } \sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

(Arikunto Suharsimi, 1999 : 109-110)

Untuk mengetahui interpretasi mengenai besarnya reliabilitas suatu tes maka digunakan rentang kriteria seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas Tes

| Koefisien Korelasi (r_{11}) | Kriteria Reliabilitas Tes |
|---------------------------------|---------------------------|
| $0,80 < r \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,60 < r \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r \leq 0,60$ | Sedang |
| $0,20 < r \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 < r \leq 0,20$ | Sangat Rendah |

(Arikunto Suharsimi, 1999 : 75)

3. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Syarat tes yang baik adalah tes tersebut harus valid dan reliabel, agar instrumen yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi syarat tersebut terlebih dahulu dilakukan uji coba soal/instrumen. Uji coba instrumen dilakukan pada siswa kelas VIII A SMP Sekolah Laboratorium Percontohan UPI, yang berjumlah 34 orang siswa. Instrumen yang diujicobakan berupa tes tertulis berbentuk uraian berjumlah 12 soal. Setelah itu hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui layak tidaknya digunakan sebagai alat pengumpul data. Adapun analisis yang digunakan adalah analisis validitas butir soal dan reliabilitas tes. Analisis validitas butir soal dilakukan menggunakan koefisien korelasi *Product Moment Pearson* dengan angka kasar. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa semua butir soal yang diujicobakan dinyatakan valid, dengan perincian sebagai berikut: 1) 3 butir soal memiliki kriteria tinggi, yaitu soal nomor (1), (7), dan (12), 2) 7 butir soal memiliki kriteria sedang, yaitu soal nomor (2), (4), (5), (6), (8), (9), dan (10), dan 3) 2 butir soal memiliki kriteria rendah yaitu soal nomor (3) dan (11). Karena semua butir soal KPS tersebut dinyatakan valid, maka langkah selanjutnya adalah menentukan tingkat reliabilitas tes dengan menggunakan rumus *Alpha* dari Crombach Alpha dan kriteria yang telah dikemukakan sebelumnya. Dari perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh nilai reliabilitas tes sebesar 0.656 dengan kriteria tinggi. Hal itu menunjukkan bahwa perangkat soal tersebut memiliki tingkat kejelasan dan kepercayaan yang tinggi sehingga soal tersebut layak untuk digunakan sebagai alat pengambil data dalam penelitian ini. Hasil perhitungan validitas butir soal dan reliabilitas tes keterampilan proses sains

tercantum dalam tabel 3.5. Perhitungan selengkapnya mengenai validitas dan reliabilitas tes dapat dilihat pada lampiran C halaman 145-148.

Tabel 3.5 Analisis Instrumen Penelitian

| No Soal | Validitas | | | Kesimpulan |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------|------------------------------|------------|
| | Nilai Koef. Korelasi (r_{xy}) | Kriteria | Keterangan | |
| 1 | 0.658 | Tinggi | Valid | Dipakai |
| 2 | 0.406 | Sedang | Valid | Dipakai |
| 3 | 0.379 | Rendah | Valid | Dipakai |
| 4 | 0.433 | Sedang | Valid | Dipakai |
| 5 | 0.495 | Sedang | Valid | Dipakai |
| 6 | 0.412 | Sedang | Valid | Dipakai |
| 7 | 0.637 | Tinggi | Valid | Dipakai |
| 8 | 0.400 | Sedang | Valid | Dipakai |
| 9 | 0.560 | Sedang | Valid | Dipakai |
| 10 | 0.451 | Sedang | Valid | Dipakai |
| 11 | 0.359 | Rendah | Valid | Dipakai |
| 12 | 0.758 | Tinggi | Valid | Dipakai |
| Nilai reliabilitas (r_{11}) | | | 0.656 dengan kriteria tinggi | |

F. Teknik Pengolahan Data

Setelah data diperoleh, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengolah data keterampilan proses sains siswa yang terdiri dari: 1) Penskoran, 2) Menghitung rata-rata, 3) Menghitung gain skor, 4) Uji normalitas untuk mengetahui distribusi skor pre tes dan pos tes, 5) Uji homogenitas variansi, 6) Uji hipotesis, 7) Menghitung gain ternormalisasi untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran, 8) Menganalisis keterlaksanaan model pembelajaran, dan 9) Menghitung IPK keterampilan proses sains siswa.

1. Penskoran

Sebelum lembar jawaban siswa diberi skor terlebih dahulu ditentukan standar penilaian setiap soal, tujuannya agar unsur subjektivitas penilaian

dapat dihindari. Pedoman penskoran soal keterampilan proses sains pada pokok bahasan kalor dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Pedoman Penskoran

| Seri ke- | No Soal | Aspek KPS | Skor maksimal |
|----------|---------|-------------------|---------------|
| 1 | 1 | Mengamati | 3 |
| | 2 | Berhipotesis | 3 |
| | 3 | Menyimpulkan | 3 |
| | 4 | Menerapkan konsep | 3 |
| 2 | 1 | Mengamati | 3 |
| | 2 | Berhipotesis | 3 |
| | 3 | Menyimpulkan | 3 |
| | 4 | Menerapkan konsep | 3 |
| 3 | 1 | Mengamati | 3 |
| | 2 | Berhipotesis | 3 |
| | 3 | Menerapkan konsep | 3 |
| | 4 | Menyimpulkan | 3 |

Selengkapnya mengenai pedoman penskoran soal keterampilan proses sains dapat dilihat pada lampiran B halaman 132.

2. Menghitung Rata-rata

Rata-rata hitung pre tes dan pos tes, dapat dihitung dengan menggunakan

$$\text{rumus: } \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

Dengan: \bar{x} = Rata-rata hitung, x = Skor, dan N = Banyaknya data

3. Menghitung Gain Skor Pre tes dan Pos tes

Gain antara skor pre tes dan pos tes dapat dihitung dengan menggunakan

$$\text{rumus: } \text{Gain}(G) = \text{Skorposttest} - \text{skorpretest}$$

4. Uji Normalitas Pre tes dan Pos tes

Untuk mengetahui distribusi skor pre tes-pos tes terdistribusi normal atau tidak dapat diketahui dengan menggunakan rumus chi kuadrat (χ^2), langkah-langkah yang dilakukan:

- a) Menentukan rentang (r), dengan rumus:

$$r = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum}$$

- b) Menentukan banyaknya kelas interval (k):

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

- c) Menentukan panjang kelas interval (p):

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

- d) Menentukan tabel distribusi frekuensi.

- e) Menentukan batas kelas interval untuk menghitung luas di bawah kurva normal.

- f) Menghitung rata-rata hitung.

- g) Menentukan standar deviasi, dengan menggunakan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

- h) Menghitung z-score, dengan rumus: $Z = \frac{bk - \bar{x}}{SD}$

- i) Menentukan luas di bawah kurva normal (l).

- j) Menentukan frekuensi yang diharapkan (E_i), dengan $E_i = N l$

- k) Membuat daftar frekuensi pengamatan (O_i)

- l) Menghitung nilai chi kuadrat (χ^2), dengan $\chi^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

- m) Bandingkan nilai χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} , pada derajat kebebasan, dan taraf kepercayaan 95%. Apabila $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka skor pre tes dan pos tes terdistribusi normal.

(Panggabean Luhut P, 2001 : 132-133)

5. Uji Homogenitas

Untuk menguji apakah varians pre tes (μ_1) = varians pos tes (μ_2), secara signifikan pada taraf kepercayaan 95%, dapat dilakukan dengan menggunakan

$$\text{rumus: } F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Dengan S_1 adalah skor pos tes dan S_2 adalah skor pre tes.

Apabila $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka dapat dikatakan variansi homogen

Apabila $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$, maka variansi tidak homogen

(Panggabean Luhut P, 2001 : 137)

6. Uji Hipotesis

Apabila skor pre tes dan pos tes berdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis digunakan statistik parametrik dengan uji-t. Apabila skor pre tes dan pos tes tidak homogen maka dilakukan uji t' , dan apabila pre tes dan pos tes tidak terdistribusi normal maka digunakan uji hipotesis non parametrik. Pada penelitian ini dilakukan uji statistik parametrik dengan menggunakan persamaan uji-t:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Dengan : N_1 = jumlah sampel pos tes dan N_2 = jumlah sampel pretes

\bar{x}_1 = rata-rata skor pos tes dan \bar{x}_2 = rata-rata skor pre tes

S^2 = variansi

Jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka H_1 ditolak atau H_0 diterima, dan begitu pula sebaliknya apabila $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_1 diterima atau H_0 ditolak.

Jika skor pre tes dan pos tes tidak terdistribusi normal, maka untuk menguji hipotesis yang diajukan dapat digunakan uji wilcoxon (W), dengan cara sebagai berikut:

a) Membuat daftar rank dengan mengurutkan harga mutlak selisih skor pre tes dan pos tes, diurutkan dari harga selisih terkecil.

b) Membuat nilai W

Nilai W adalah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan jumlah rank negatif.

c) Menentukan nilai W dari daftar:

Pada daftar W harga n yang paling besar adalah 25. maka untuk $n > 25$, harga W dihitung dengan rumus:

$$W = \frac{n(n+1)}{4} - X \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

Untuk taraf signifikansi 0.01, $X=2.578$, sedang untuk taraf signifikansi 0.05, $X= 1.96$.

d) Pengujian hipotesis

Jika $W > W_{\alpha(n)}$ artinya hipotesis diterima, tidak terdapat peningkatan setelah menggunakan suatu model pembelajaran. Dan jika $W < W_{\alpha(n)}$ artinya terdapat peningkatan kemampuan siswa setelah menggunakan model pembelajaran.

7. Efektivitas Model Pembelajaran

Efektivitas model pembelajaran yang digunakan dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran berlangsung dapat diketahui dengan menghitung *gain score normalized* atau gain skor yang ternormalisasi $\langle g \rangle$ dengan persamaan berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{T_4 - T_1}{I_s - T_1} \quad \text{seri pertama}$$

$$\langle g \rangle = \frac{T_5 - T_2}{I_s - T_2} \quad \text{seri kedua}$$

$$\langle g \rangle = \frac{T_6 - T_3}{I_s - T_3} \quad \text{seri ketiga}$$

Hake dalam (Limba, 2004)

Keterangan: $\langle g \rangle$: gain ternormalisasi

T_1 : Skor pre tes pada seri pertama

T_2 : Skor pre tes pada seri kedua

T_3 : Skor pre tes pada seri ketiga

T_4 : Skor pos tes pada seri pertama

T_5 : Skor pos tes pada seri kedua

T_6 : Skor pos tes pada seri ketiga

I_s : Skor ideal atau skor maksimum

Dengan Kriteria sebagai berikut:

$\langle g \rangle > 0,7$: efektivitas tinggi (sangat efektif)

$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$: efektivitas sedang

$\langle g \rangle < 0,3$: efektivitas rendah

8. Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran selama penelitian maka digunakan pedoman observasi aktivitas guru dan siswa. Data hasil pengamatan observer terhadap aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran latihan inkuiri diolah dengan menggunakan rumus:

$$IPK = \frac{M}{SMI} \times 100$$

Keterangan:

IPK = Indeks prestasi kelompok

M = Rata-rata

SMI = Skor maksimal ideal

Kemudian hasil perhitungan IPK tersebut dikonversikan ke dalam bentuk penskoran kuantitatif, seperti tercantum dalam tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Kategori Tafsiran IPK Keterlaksanaan Model Pembelajaran

| IPK (%) | Kriteria |
|---------|---------------|
| 0-30 | Kurang |
| 31-54 | Rendah |
| 55-74 | Sedang |
| 75-89 | Tinggi |
| 90-100 | Sangat tinggi |

Diadaptasi dari Wayan & Sumartana dalam (Panggabean Luhut P, 1989 : 29)

9. Analisis Kualitatif Aspek Keterampilan Proses Sains

Aspek keterampilan proses sains siswa diukur dengan menggunakan format observasi sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Data hasil observasi tersebut kemudian diolah dengan menjumlahkan skor masing-

masing siswa untuk setiap aspek, skor yang diperoleh kemudian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IPK = \frac{M}{SMI} \times 100\%$$

Keterangan : IPK = indeks prestasi kelompok

M = Rata-rata

SMI = Skor maksimal ideal

Hasil perhitungan tersebut kemudian dikonversikan ke dalam kategori seperti tercantum pada tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Kategori Tafsiran IPK Keterampilan Proses Sains

| IPK (%) | Kriteria |
|---------|------------------------|
| 0-30 | Sangat kurang terampil |
| 31-54 | Kurang terampil |
| 55-74 | Cukup terampil |
| 75-89 | Terampil |
| 90-100 | Sangat terampil |

Diadaptasi dari Wayan & Sumartana dalam (Panggabean Luhut P, 1989 : 29)

