

BAB III

METODE PENELITIAN

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

A. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah *pre eksperimental design*. Metode ini digunakan karena penelitian bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika siswa setelah diterapkan metode demonstrasi dalam pembelajaran. Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai tersebut, maka metode penelitian ini digunakan tanpa menggunakan kelas kontrol atau kelas pembanding.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pre test-post test design*, yaitu penelitian eksperimen yang dilaksanakan pada satu kelompok saja yang dipilih tidak secara random dan tidak dilakukan tes kestabilan dan kejelasan keadaan kelompok sebelum diberi perlakuan. Desain penelitian *one group pre test and post test design* ini diukur dengan menggunakan *pre test* yang dilakukan sebelum diberi

perlakuan dan *post test* yang dilakukan setelah diberi perlakuan untuk setiap seri pembelajaran.

Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat. Untuk menghilangkan bias dari hasil penelitian, maka *pre test* dan *post test* akan dilakukan pada setiap seri pembelajaran.

Skema *one group pre test-post test design* ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 3.1
Skema *one group pre test-post test design*

| Kelompok | <i>Pre Test</i> | <i>Treatment</i> | <i>Post Test</i> |
|------------|-----------------|------------------|------------------|
| Eksperimen | T ₁ | X | T ₂ |

T₁ : Tes awal (*Pre Test*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan, dilakukan pada seri 1 dan seri 2.

X : Perlakuan (*Treatment*) diberikan kepada siswa dengan menggunakan metode demonstrasi saat pembelajaran.

T₂ : Tes akhir (*Post Test*) dilakukan setelah diberikan perlakuan, dilakukan pada seri 1 dan seri 2.

Pengaruh perlakuan adalah rata-rata selisih *pre test* dan *post test* dari kedua seri pembelajaran.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan objek penelitian. Sedangkan yang dimaksud dengan “sampel ialah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti yang dianggap mewakili terhadap populasi yang diambil dengan menggunakan teknik sampling”, (Panggabean, 1996:49).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung tahun pelajaran 2008/2009, sedangkan sampelnya adalah salah satu kelas yang diambil secara *purposive sampling*, yaitu “teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu”, (Panggabean, 1996:59). Sesuai dengan rekomendasi koordinator guru fisika dan guru bidang studi fisika, maka sampel penelitian yang digunakan adalah kelas VII-F di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung dengan jumlah siswa sebanyak 32.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi aktivitas guru, tes pemahaman konsep fisika, dan angket respon terhadap metode demonstrasi.

1. Observasi Aktivitas Guru

Lembar observasi aktivitas guru ini memuat daftar cek keterlaksanaan metode demonstrasi yang dilaksanakan. Dalam lembar ini juga terdapat kolom keterangan untuk memuat saran-saran observer terhadap kekurangan-kekurangan aktivitas

guru selama pembelajaran. Lembar observasi ini kemudian dikoordinasikan kepada observer agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap isi dari lembar observasi tersebut. Lembar observasi guru dapat dilihat pada lampiran B.3.

2. Tes Pemahaman Konsep

Tes ini digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep fisika yang diperoleh siswa setelah diterapkannya metode demonstrasi. Tes ini disusun berdasarkan pada indikator yang hendak dicapai pada setiap pertemuan pembelajaran. Soal-soal tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda tentang materi Perpindahan Kalor. Instrumen ini mencakup ranah kognitif pada aspek pemahaman (C_2). Aspek pemahaman terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pemahaman translasi atau kemampuan menterjemahkan, pemahaman interpretasi atau kemampuan menafsirkan, dan pemahaman ekstrapolasi. Tes pemahaman konsep ini dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu sebelum perlakuan (tes awal) dan sesudah perlakuan (tes akhir) untuk setiap serinya. 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 pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

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

- a. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan mata pelajaran Fisika SMP kelas VII semester 2, Materi Pokok Perpindahan Kalor.

- b. Menulis soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.
- c. Mengkonsultasikan soal-soal instrumen dan melakukan revisi kepada dosen pembimbing sebagai perbaikan awal.
- d. Meminta pertimbangan (*judgement*) kepada dua orang dosen dan satu orang guru bidang studi fisika terhadap instrumen penelitian, kemudian melakukan revisi soal berdasarkan bahan pertimbangan tersebut.
- e. Melakukan uji instrumen di salah satu kelas di sekolah yang menjadi populasi dalam subjek penelitian berlangsung namun pada kelas yang lebih tinggi dibanding dengan kelas penelitian dengan alasan kelas yang lebih tinggi telah mengalami pembelajaran dengan materi pokok yang akan digunakan dalam penelitian.
- f. Menganalisis hasil uji instrumen yang meliputi uji validitas butir soal, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas instrumen, kemudian melakukan revisi ulang.

3. Angket

Kuesioner atau angket diisi oleh siswa untuk mengetahui respon atau tanggapan siswa terhadap metode mengajar yang diterapkan

E. Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

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

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- b. Telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian, hal ini dilakukan untuk mengetahui tujuan/kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- c. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan Skenario Pembelajaran mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian sesuai dengan metode demonstrasi.
- d. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
- e. Menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- f. Survei kelengkapan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui observasi, angket dan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan, hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi siswa di sekolah tempat penelitian dilaksanakan, kondisi sekolah seperti sarana dan prasarana yang tersedia, kondisi sistem pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran fisika di sekolah tersebut.

- g. Menentukan sampel penelitian.
- h. Membuat dan menyusun instrumen penelitian.
- i. Mengkonsultasikan dan men-*judgement* instrumen penelitian kepada dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- j. Menguji coba instrumen penelitian yang telah di *judgement* di sekolah lain yang setara dengan sekolah tempat penelitian.
- k. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian, kemudian menentukan soal yang layak untuk dijadikan instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan ialah menerapkan metode demonstrasi sebanyak dua seri pembelajaran, setiap seri pembelajaran meliputi :

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*)
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan metode demonstrasi pada pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian, yaitu perpindahan kalor.
- c. Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi terhadap keterlaksanaan metode demonstrasi yang dilakukan guru pada format observasi yang telah disediakan.

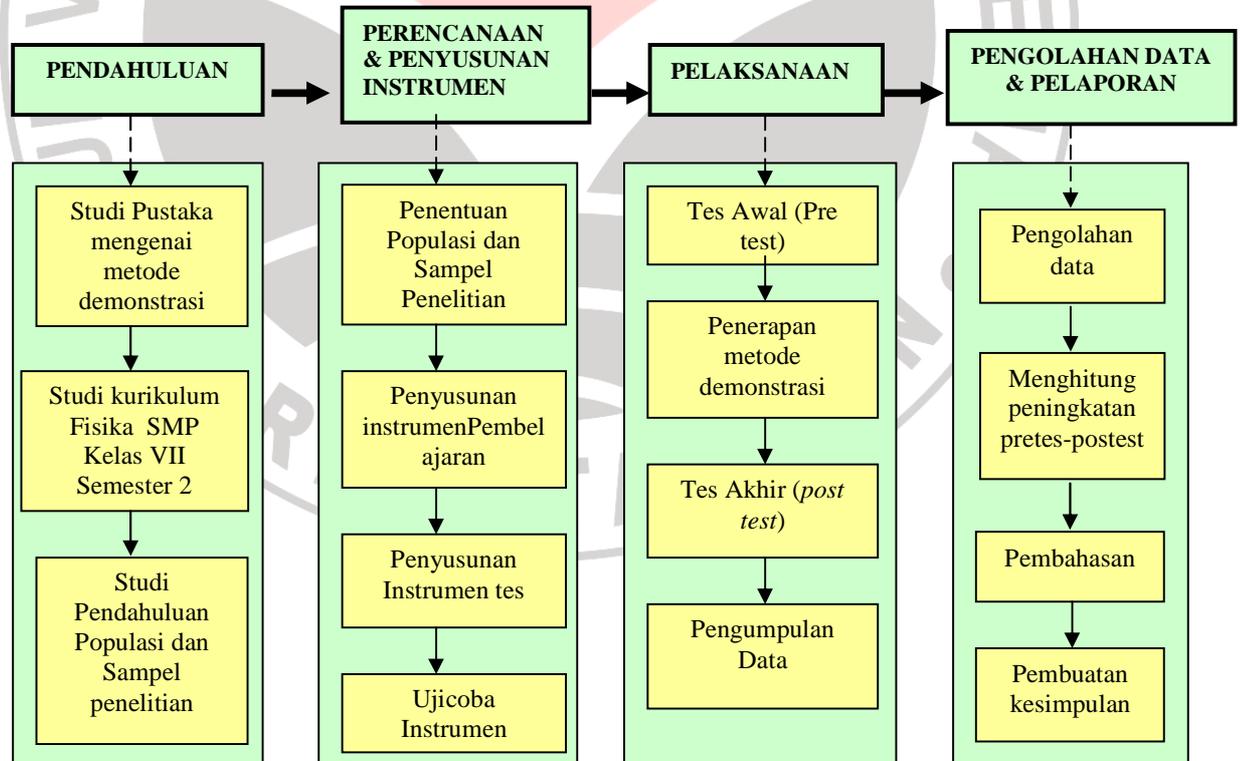
- d. Memberikan tes akhir (*post test*) untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa setelah diberi perlakuan.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- Mengolah dan menganalisis data hasil *pre test* dan *post test* serta menganalisis instrumen tes lainnya.
- Membahas hasil penelitian
- Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang

Alur Penelitian dapat digambarkan seperti bagan 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1
Bagan Alur Penelitian

4. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Setelah dibuat instrumen berupa tes, maka diadakan uji coba instrumen, tujuannya untuk melihat validitas dan reliabilitas instrumen sehingga ketika instrumen itu diberikan pada kelas eksperimen, instrumen tersebut telah valid dan reliabel.

a. Analisis validitas instrumen

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 uji validitas yang dihubungkan dengan kriteria (*criteria related validity*). Untuk mengetahui uji validitas isi 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 *Pearson Product Moment*, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (\text{Arikunto, 2005 : 72})$$

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

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Berikut ini tabel interpretasi validitas :

Tabel 3.2
Interpretasi Validitas

| Koefisien Korelasi | Kriteria validitas |
|---------------------------|---------------------------|
| $0,80 < r \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,60 < r \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 < r \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 < r \leq 0,20$ | Sangat rendah |

(Arikunto, 2005 :75)

b. Analisis reliabilitas instrumen

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 yang ditemukan oleh

Kuder dan Richardson. 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, 2005 : 100)

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

p = Proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ($q = 1-p$)

n = Banyaknya item

S = Standar deviasi dari item

Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh digunakan Tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3
Interpretasi Reabilitas

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

(Arikunto, 2005 : 93)

c. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha 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 (Arikunto, 1996: 208). Taraf kesukaran dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

P = Taraf kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.4
Interpretasi Indeks Kesukaran

| Indeks | Tingkat Kesukaran |
|-------------|-------------------|
| 0,00 – 0,29 | Sukar |
| 0,30 – 0,69 | Sedang |
| 0,70 – 1,00 | Mudah |

(Arikunto, 1996: 210)

d. Analisis Daya Pembeda

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

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

(Arikunto, 2005 : 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

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda sebagai berikut :

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda

| Indeks Daya Pembeda | Kriteria Daya Pembeda |
|---------------------|--|
| Negatif | Sangat buruk, harus dibuang |
| 0,00 – 0,20 | Buruk (<i>poor</i>), sebaiknya dibuang |
| 0,20 – 0,40 | Sedang (<i>satisfactory</i>) |
| 0,40 – 0,70 | Baik (<i>good</i>) |
| 0,70 – 1,00 | Baik sekali (<i>excellent</i>) |

(Arikunto, 2005 : 218)

F. Analisis Uji Coba Instrumen

Untuk mendapatkan instrumen yang benar-benar dapat mengukur kemampuan pemahaman konsep fisika siswa, maka sebelum digunakan, instrumen yang telah

disusun terlebih dahulu *di judgement* dan diujicoba. *Judgement* instrumen dilakukan oleh dua orang dosen dan satu orang guru bidang studi fisika untuk mengetahui validitas isi instrumen tersebut. Instrumen yang telah *di judgement* kemudian diperbaiki untuk selanjutnya dilakukan uji coba.

Uji coba instrumen dilaksanakan di sekolah tempat penelitian berlangsung, pada kelas yang lebih tinggi dibanding kelas penelitian yaitu di kelas VIII sedangkan penelitian dilaksanakan di kelas VII pada salah satu SMP Negeri di kota Bandung. Data hasil uji coba instrumen kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda butir soal, validitas butir soal, dan reliabilitas tes. Soal-soal yang telah diujicoba dan dianalisis akan digunakan sebagai instrumen dalam penelitian yang dilakukan di kelas VII. Hasil analisis uji coba instrumen tersebut adalah seperti pada Tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6
Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

| SERI | No. Soal | Validitas | | Tingkat Kesukaran | | Daya Pembeda | | Keterangan |
|--------|----------|-----------|----------|-------------------|----------|--------------|----------|-----------------|
| | | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | kategori | |
| SERI I | 1 | 0.433 | Cukup | 0.844 | Mudah | 0.313 | Sedang | Tidak digunakan |
| | 2 | 0.710 | Tinggi | 0.344 | Sedang | 0.563 | Baik | Digunakan |
| | 3 | 0.472 | Cukup | 0.281 | Sukar | 0.313 | Sedang | Digunakan |
| | 4 | 0.448 | Cukup | 0.281 | Sukar | 0.438 | Baik | Digunakan |
| | 5 | 0.434 | Cukup | 0.344 | Sedang | 0.313 | Sedang | Digunakan |
| | 6 | 0.484 | Cukup | 0.656 | Sedang | 0.313 | Sedang | Digunakan |
| | 7 | 0.631 | Tinggi | 0.688 | Sedang | 0.500 | Baik | Digunakan |
| | 8 | 0.419 | Cukup | 0.438 | Sedang | 0.375 | Sedang | Digunakan |
| | 9 | 0.617 | Tinggi | 0.625 | Sedang | 0.500 | Baik | Digunakan |

| | No. Soal | Validitas | | Tingkat Kesukaran | | Daya Pembeda | | Keterangan |
|----------------|----------|-----------|----------|-------------------|----------|--------------|----------|-----------------|
| | | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | |
| | 10 | 0.614 | Tinggi | 0.594 | Sedang | 0.438 | Baik | Digunakan |
| | 11 | 0.253 | Rendah | 0.844 | Mudah | 0.188 | Jelek | Tidak digunakan |
| | 12 | 0.687 | Tinggi | 0.344 | Sedang | 0.563 | Baik | Digunakan |
| SERI II | 1 | 0.518 | Cukup | 0.625 | Sedang | 0.500 | Baik | Digunakan |
| | 2 | 0.563 | Cukup | 0.625 | Sedang | 0.438 | Baik | Digunakan |
| | 3 | 0.489 | Cukup | 0.281 | Sukar | 0.438 | Baik | Digunakan |
| | 4 | 0.792 | Tinggi | 0.313 | Sedang | 0.625 | Baik | Digunakan |
| | 5 | 0.576 | Cukup | 0.406 | Sedang | 0.438 | Baik | Digunakan |
| | 6 | 0.559 | Cukup | 0.188 | Sukar | 0.375 | Sedang | Digunakan |
| | 7 | 0.496 | Cukup | 0.625 | Sedang | 0.375 | Sedang | Digunakan |
| | 8 | 0.258 | Rendah | 0.375 | Sedang | 0.250 | Sedang | Tidak Digunakan |
| | 9 | 0.487 | Cukup | 0.813 | Mudah | 0.250 | Sedang | Digunakan |
| | 10 | 0.504 | Cukup | 0.188 | Sukar | 0.250 | Sedang | Digunakan |
| | 11 | 0.456 | Cukup | 0.844 | Mudah | 0.188 | Buruk | Tidak Digunakan |
| | 12 | 0.415 | Cukup | 0.781 | Mudah | 0.188 | Buruk | Tidak Digunakan |
| | 13 | 0.494 | Cukup | 0.219 | Sukar | 0.313 | Sedang | Digunakan |

1. Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal

Berdasarkan analisis taraf kesukaran butir soal yang telah dilakukan, hasil yang didapat untuk masing-masing seri adalah, pada seri I terdapat dua soal termasuk kategori mudah, delapan soal termasuk kategori sedang, dan dua soal termasuk kategori sukar. Pada seri II, tiga soal termasuk kategori mudah, enam soal termasuk kategori sedang dan empat soal termasuk kategori sukar. Pengolahan data untuk analisis taraf kesukaran butir soal dapat dilihat pada lampiran C.1 .

2. Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Untuk daya pembeda butir soal, didapatkan bahwa pada seri I terdapat satu soal dengan daya pembeda yang jelek, lima soal dengan daya pembeda yang cukup, dan enam soal dengan daya pembeda yang baik. Pada seri II terdapat dua soal dengan daya pembeda yang buruk, enam soal dengan daya pembeda yang sedang, lima soal dengan daya pembeda yang baik.

Soal-soal dengan daya pembeda yang buruk tidak digunakan sebagai instrumen penelitian. Pengolahan data untuk analisis daya pembeda dapat dilihat pada lampiran C.1.

3. Analisis Validitas Butir Soal

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 rendah, enam soal termasuk kategori validitas cukup, dan lima soal termasuk kategori validitas tinggi. Pada seri II terdapat satu soal termasuk kategori validitas rendah, 11 soal termasuk kategori validitas cukup, dan satu soal termasuk kategori validitas tinggi.

Soal-soal dengan kategori validitas yang cukup dan tinggi digunakan untuk mengukur pemahaman konsep fisika siswa. Jumlah soal yang tidak digunakan adalah sebanyak dua soal pada seri I, tiga soal pada seri II. Pengolahan data untuk analisis validitas butir soal dapat dilihat pada lampiran C.1.

4. Analisis Reliabilitas Butir Soal

Dalam menghitung reliabilitas tes masing-masing seri pembelajaran, reliabilitas tes seri I dan II dihitung dengan menggunakan rumus $K-R$. Hasil yang didapat adalah nilai reliabilitas tes untuk seri I sebesar 0,757 dan termasuk kategori tinggi. Sedangkan nilai reliabilitas tes untuk seri II sebesar 0.744 dan termasuk kategori tinggi. Pengolahan data untuk analisis reliabilitas instrumen dapat dilihat pada lampiran C.1 .

Secara keseluruhan, berdasarkan hasil analisis tes yang telah dilakukan, didapatkan bahwa soal yang layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian adalah sebanyak 20 soal. Soal-soal tersebut kemudian dibagi ke dalam dua seri pembelajaran, yaitu seri pembelajaran I (Perpindahan kalor secara konduksi, konduktor dan isolator kalor) sebanyak sepuluh soal, seri pembelajaran II (Perpindahan kalor secara konveksi dan radiasi) sebanyak sepuluh soal.

Soal-soal yang telah dinyatakan layak tersebut merupakan soal yang diharapkan dapat mengukur aspek pemahaman siswa berdasarkan taksonomi Bloom (1979: 89) yaitu kemampuan menterjemahkan (*translation*), kemampuan menafsirkan (*interpretation*), dan kemampuan meramalkan (*extrapolation*).

G. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari penelitian melalui pretes maupun postes merupakan hasil pengukuran aspek pemahaman yang berupa skor total. Analisis kuantitatif dilakukan dengan langkah-langkah yang ditempuh adalah: 1) Menghitung gain setiap

seri, 2) uji normalitas, 3) uji homogenitas, 4) uji hipotesis. Dan analisis kuantitatif skor tes awal dan tes akhir

1. Gain setiap seri

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar di beri skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S = \sum R$$

dengan :

S = Skor siswa

R = Jawaban siswa yang benar

Setelah diperoleh skor tes awal dan skor tes akhir lalu dihitung selisih antara skor tes awal dan skor tes akhir untuk mendapatkan nilai gain (*gain values*). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai gain dan gain normal masing-masing sebagai berikut :

$$G = T_2 - T_1;$$

dimana :

G = gain

T_1 = skor pretes

T_2 = skor postes

“Perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest* ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment*” (Arikunto, 1998 : 48).

2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data postes dan pretes. Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan selanjutnya. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan *chi-kuadrat* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menyusun data skor pretes dan postes 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 sebagai berikut :

- Menentukan banyak kelas (k)

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

- Menentukan panjang kelas interval (p)

$$p = \frac{r}{k} = \frac{ren \tan g}{banyak \ kelas}$$

- b. Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas diperoleh dari ujung kelas atas ditambah 0,05; sedangkan batas bawah diperoleh dari ujung kelas bawah dikurangi 0,05.
- c. Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas, dengan menggunakan persamaan:

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

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

- d. Menghitung standar deviasi dengan persamaan:

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

- e. Menghitung z skor batas nyata masing-masing kelas interval dengan menggunakan persamaan z skor :

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

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

$$I = |I_1 - I_2|$$

dengan I yaitu luas kelas interval, I_1 yaitu luas daerah batas atas kelas interval, I_2 yaitu luas daerah bawah kelas interval.

- g. Menentukan frekuensi ekspektasi :

$$E_i = N \times l$$

- h. Menghitung harga frekuensi dengan persamaan *Chi-Kuadrat*:

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

(Panggabean, 1996: 115)

Keterangan:

O_i : Frekuensi observasi atau hasil pengamatan

E_i : Frekuensi ekspektasi

k : Jumlah kelas interval

- i. Mengkonsultasikan harga χ^2 dari hasil perhitungan dengan tabel *Chi-Kuadrat* pada derajat kebebasan tertentu. Jika harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, pada taraf nyata α tertentu, maka dikatakan bahwa sampel berdistribusi normal, namun bila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, pada taraf nyata α tertentu, maka dikatakan bahwa sampel berdistribusi tidak normal.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada skor gain pretes dan postes setiap seri pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- a. Menentukan varians data skor pretes dan postes.
- b. Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F = \frac{s^2 b}{s^2 k}$$

(Panggabean, 1996 :115)

dengan:

$s^2 b$: Variansi yang lebih besar

$s^2 k$: Variansi yang lebih kecil

- c. Menentukan nilai uji homogenitas, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berdistribusi homogen dan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak homogen.

3. Uji Hipotesis

Metoda statistika untuk menentukan uji hipotesis yang akan digunakan harus disesuaikan dengan asumsi –asumsi statistika seperti asumsi distribusi dan kehomogenan varians. Berikut ini kondisi asumsi distribusi dan kehomogenan varians dari data hasil penelitian serta uji hipotesis yang seharusnya digunakan :

a. Data Gain Skor Berdistribusi Normal dan Homogen.

Maka untuk menguji hipotesis digunakan statistik parametrik yaitu uji t sampel berpasangan.

b. Apabila Data Gain Skor Berdistribusi Normal dan Tidak Homogen.

Maka untuk menguji hipotesis digunakan statistik t' .

c. Apabila Data Gain Skor Berdistribusi Tidak Normal.

Apabila data gain skor berdistribusi tidak normal, maka tidak perlu dilakukan uji homogenitas karena statistik yang digunakan bukan lagi statistik parametrik tetapi statistik nonparametrik, yakni prosedur statistik yang tidak mengacu pada parameter tertentu. Itulah sebabnya, statistik nonparametrik sering disebut sebagai prosedur yang bebas distribusi (*free-distribution procedures*). Dan statistik nonparametrik yang digunakan untuk uji hipotesis adalah Uji Wilcoxon dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1). Membuat daftar ranking dengan mengurutkan nilai pretes I (**PI**) dengan nilai postes I (**P2**) Nomor ranking dimulai dari P2-P1 terkecil tanpa memperhatikan tanda. Dengan catatan data yang skornya/nilainya sama harus diberikan ranking yang sama (rata-rata ranking) dan jika $P_i = 0$ pasangan tersebut dibuang/dianggap tidak ada, maka $(n = \text{banyaknya } P_i \neq 0)$.
- 2). Berikan tanda (+) pada ranking yang berasal dari di positif ($P_i > 0$) dan tanda (-) pada ranking yang berasal dari di negative ($P_i < 0$).
- 3). Menentukan nilai W dari tabel nilai kritis $W_{\alpha(n)}$ untuk uji Wilcoxon.

Karena pada daftar $W_{\alpha(n)}$, harga n yang paling besar adalah 25. Maka untuk $n > 25$, harga $W_{\alpha(n)}$ dihitung dengan rumus :

$$W_{\alpha(n)} = \frac{n(n+1)}{4} - Z \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

(Panggabean, 2001 : 159)

Dengan :

n = jumlah sampel

$Z = 2,57$ untuk taraf signifikansi 1 %

$Z = 1,96$ untuk taraf signifikansi 5 %

4. Pengujian hipotesis.

Hipotesis yang digunakan dalam uji Wilcoxon ini adalah :

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes setelah diterapkan metode demonstrasi dalam pembelajaran.

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes setelah diterapkan metode demonstrasi dalam pembelajaran.

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

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

