

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, sedangkan teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *Cluster Random Sampling*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*). Menurut Syambasri Munaf (Fandia, 2004:30), penelitian semu itu bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan yang dapat diperoleh dengan eksperimen sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan rancangan bagaimana penelitian dilaksanakan. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-posttest Control Group Design*. Desain penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan *treatment* penggunaan media simulasi virtual dengan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif di dalam pembelajarannya sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang pembelajarannya menggunakan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif tanpa menggunakan media simulasi virtual.

Dalam desain ini, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol diberi *pre test*, kemudian kelompok eksperimen diberikan *treatment* sebanyak tiga kali pertemuan. Setelah diberikan *treatment*, kemudian kedua kelompok tersebut diberi *post test*. Soal yang digunakan untuk *post test* sama dengan soal yang digunakan pada *pre test* tetapi pada *post test* disertai indek keyakinan pada lembar jawabannya. Pola desain penelitiannya (Arikunto, 2007:211) dapat diilustrasikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Pola Desain Penelitian

Kelompok	Pre Test	Treatment	Post Test
Eksperimen	T	X	T
Kontrol	T	-	T

- T : Tes awal (*Pre Test*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan (*treatment*) dan dilaksanakan pada kelas eksperimen maupun kelas control dan Tes akhir (*Post Test*) dilakukan setelah diberikan *treatment* dan dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- X : Perlakuan (*Treatment*) dengan penggunaan media simulasi virtual.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat tahun pelajaran 2008/2009, sedangkan yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas dari keseluruhan populasi yang dipilih secara *cluster random sampling*.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes pemahaman konsep, ALPS, media simulasi virtual, angket, wawancara, dan lembar observasi.

1. Tes Pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep adalah instrumen untuk mengumpulkan data mengenai pemahaman konsep siswa setelah sebelum pembelajaran. Instrumen untuk tes pemahaman konsep ini mencakup ranah kognitif pada aspek pemahaman (C_2). Aspek pemahaman terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pemahaman *translasi* (menterjemahkan), pemahaman *interpretasi* (menafsirkan), dan pemahaman *ekstrapolasi* (mengestrapolasi). Tes pemahaman konsep ini berupa tes pilihan ganda tentang materi Suhu dan kalor. Tes ini digunakan pada *pre test* dan *post-test* untuk melihat peningkatan pemahaman konsep siswa. Pada *Post-test*, siswa mengisi jawaban yang dianggap benar disertai dengan indeks keyakinan (CRI). Langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

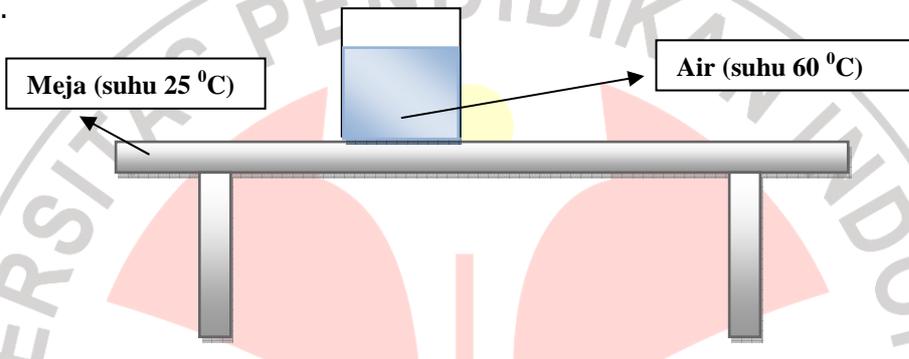
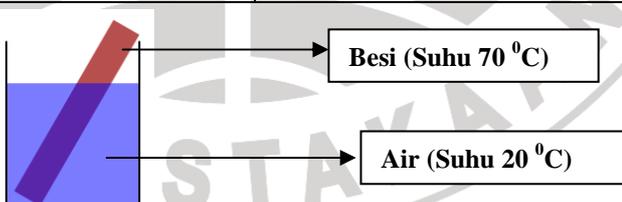
- a. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan KTSP mata pelajaran fisika SMA kelas XI tentang materi suhu dan kalor dan indikator pemahaman konsep.
- b. Membuat soal dan kunci jawaban berdasarkan kisi-kisi soal yang telah dibuat.
- c. Mengkonsultasikan soal-soal yang telah dibuat tersebut kepada dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2, kemudian melakukan revisi soal berdasarkan saran yang diberikan dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2.

- d. Meminta pertimbangan kepada satu orang dosen yang direkomendasikan oleh dosen pembimbing dan satu orang guru mata pelajaran fisika di SMA kemudian melakukan revisi soal berdasarkan saran dari penimbang instrumen.
- e. Melakukan uji instrumen berupa soal tes pemahaman konsep.
- f. Menganalisis hasil uji instrumen yang meliputi tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda butir soal, uji validitas tes dan reliabilitas tes.
- g. Melakukan revisi ulang melalui konsultasi dengan dosen pembimbing.

2. ALPS (*Active Learning Problem Set*) Kit

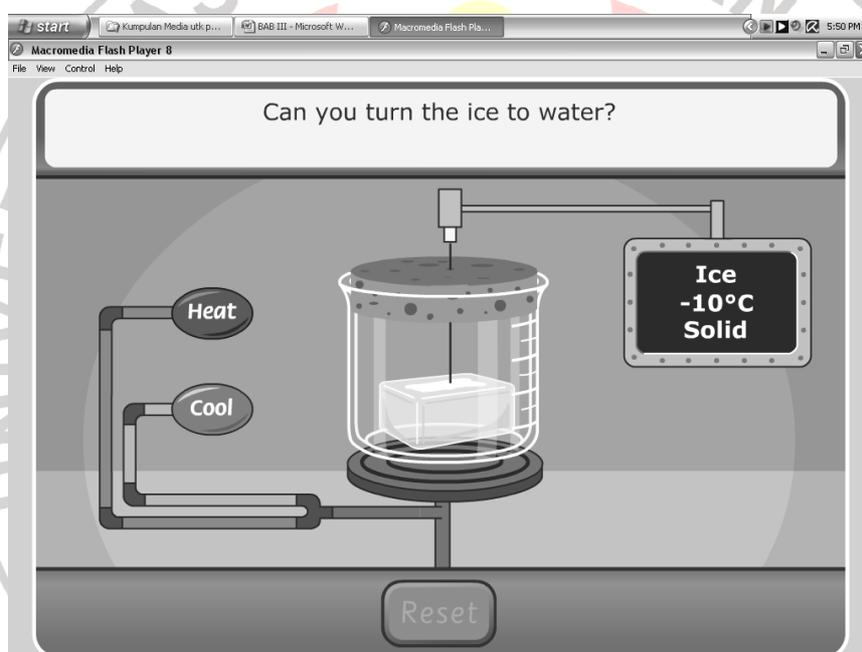
ALPS digunakan sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar baik sebagai media penanaman konsep maupun sebagai alat untuk memonitor pencapaian hasil belajar terutama yang berkaitan dengan penanaman konsep. Soal-soal dalam ALPS juga dapat digunakan sebagai tugas kelompok untuk bahan diskusi. Satu set ALPS yang digunakan dalam penelitian ini berkaitan dengan topik Suhu dan Kalor. Contoh ALPS yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan oleh Tabel 3.2 dan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran A.4.

Tabel 3.2
Contoh ALPS pada topik suhu dan kalor

1. Pada siang hari tubuh kita kepanasan. (Manusia – Lingkungan)	
Melepas Kalor :	Menerima Kalor :
2. Es di permukaan danau mencair. (Es – Lingkungan)	
Melepas Kalor :	Menerima Kalor :
3.	
	
Melepas Kalor :	Menerima Kalor :
4. Ibu menjemur pakaian. Pakaian – Lingkungan	
Melepas Kalor :	Menerima Kalor :
5.	
	
Melepas Kalor :	Menerima Kalor :

3. Media Simulasi Virtual

Media simulasi virtual adalah sebuah media simulasi yang menggunakan komputer yang dapat menyajikan fenomena alam yang sangat berperan penting didalam pembelajaran sains. Media simulasi virtual yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengenai topik suhu dan kalor. Contoh tampilan media simulasi virtual yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan oleh Gambar 3.1 dan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E.



Gambar 3.1 Contoh tampilan Media Simulasi Virtual

4. Angket (Kuesioner)

Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran konseptual interaktif. Lembar kuesioner yang digunakan dapat dilihat pada lampiran D.

5. Lembar Observasi Pembelajaran

Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif menggunakan media simulasi virtual dalam pembelajaran materi suhu dan kalor. Lembar observasi yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran C.

E. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini dibagi kedalam tiga tahapan yaitu:

a. Tahap Persiapan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- b. Melakukan telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian untuk mengetahui tujuan, standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
- d. Menghubungi pihak sekolah dan menghubungi guru mata pelajaran fisika
- e. Membuat surat izin penelitian.
- f. Menentukan sampel penelitian.
- g. Menyiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan skenario pembelajaran berdasarkan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif yang digunakan dan juga menyesuaikan media simulasi virtual yang akan digunakan

kemudian mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran fisika untuk mendapatkan masukan sehingga dapat mengimplementasikan pembelajaran dengan baik di kelas.

h. Menyusun instrumen penelitian.

b. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan *pre test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep sebelum pembelajaran.
- 2) Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen yaitu dengan penggunaan media simulasi virtual pada pembelajarannya sedangkan pada kelas kontrol dilaksanakan dengan pendekatan yang sama namun tanpa menggunakan media simulasi virtual.
- 3) Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi tentang keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif menggunakan media simulasi virtual.
- 4) Melakukan pemantauan terhadap pemahaman konsep siswa melalui ALPS.
- 5) Memberikan *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pemahaman konsep siswa setelah pembelajaran.

c. Tahap Akhir

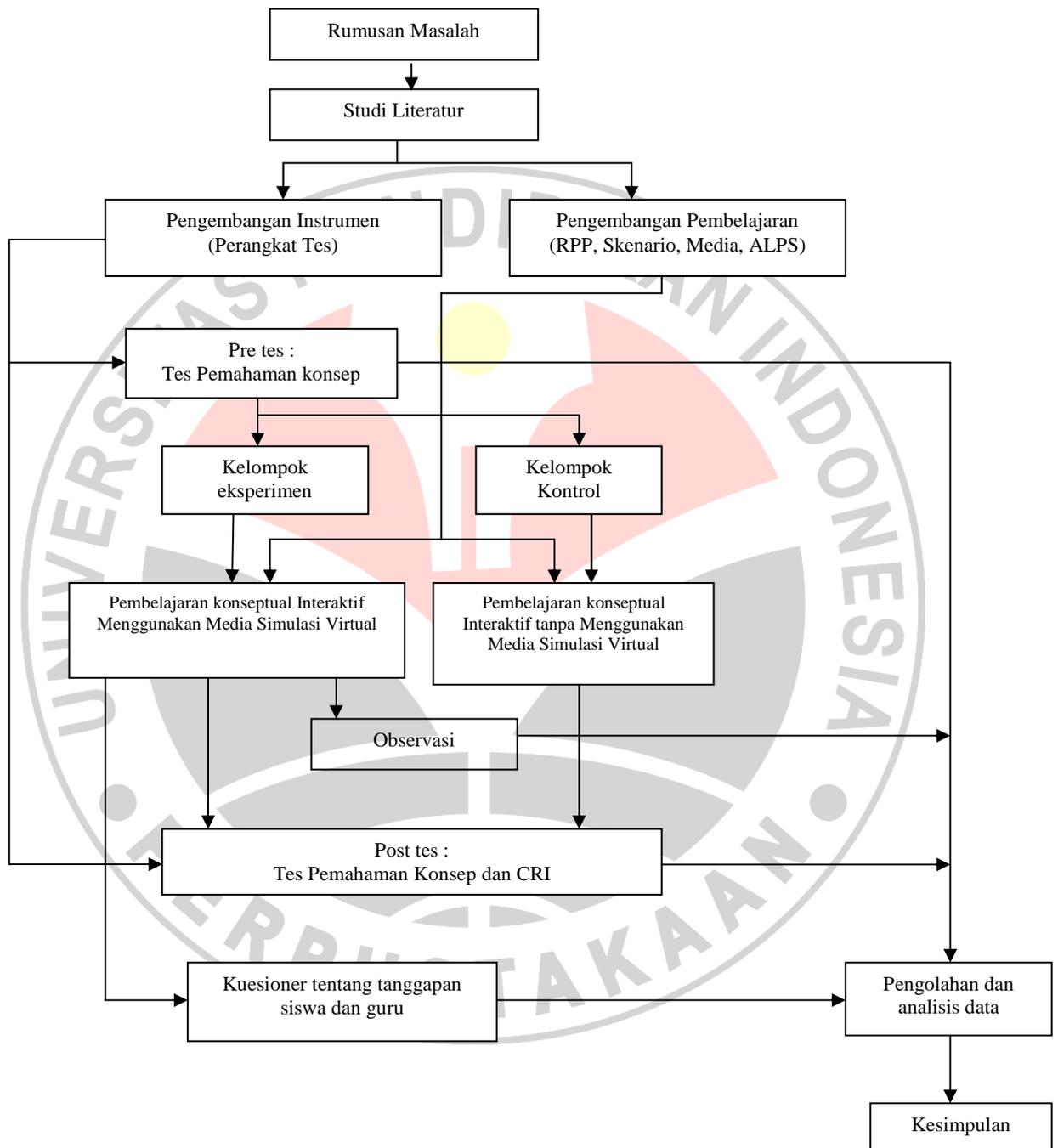
Kegiatan pada tahap akhir adalah sebagai berikut:

- 1) Mengolah dan menganalisis data hasil *pre test* dan *post test*.

- 2) Menganalisis hasil penelitian.
- 3) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian.
- 4) Memberikan saran-saran terhadap kekurangan yang menjadi hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran.
- 5) Mengkonsultasikan hasil pengolahan data penelitian kepada dosen pembimbing.



Alur penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 3.2.



Gambar 3.2
Bagan Alur penelitian

F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

a. Validitas Tes

Menurut Scarvia B. Anderson (Arikunto, 1999:65), Validitas merupakan ukuran kemampuan suatu instrumen untuk mengukur apa yang hendak diukur. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk momen. Validitas soal dapat dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

Keterangan :

r_{XY} = Koefisien Korelasi antara variabel X dan Y

X = Skor total hasil tes tiap siswa

Y = Skor rata-rata hasil ulangan harian siswa

N = Jumlah siswa

Interpretasi koefisien korelasi yang menunjukkan nilai validitas ditunjukkan oleh Tabel 3.3 (Arikunto, 2005 :75).

Tabel 3.3
Kriteria Validitas Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas suatu perangkat tes berhubungan dengan masalah ketetapan perangkat tes tersebut. Reliabilitas merupakan salah satu syarat yang penting bagi suatu perangkat tes. Reliabilitas menunjukkan kestabilan skor yang diperoleh ketika perangkat tes diujikan secara berulang kepada seseorang dalam waktu yang berbeda. Nilai reliabilitas perangkat tes ditunjukkan oleh koefisien reliabilitas yang diperoleh dengan rumus K-R 20.

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

r_{11} = koefisien reliabilitas

n = banyaknya butir soal

p = proporsi subjek yang menjawab benar

q = proporsi subjek yang menjawab salah

S = standar deviasi

Interpretasi Reliabilitas Instrumen ditunjukkan dalam Tabel 3.4 (Arikunto, 2005 : 75).

Tabel 3.4
Kriteria Reliabilitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

c. Tingkat Kemudahan Butir Soal

Analisis tingkat kemudahan dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kemudahan adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya suatu soal. (Arikunto, 1999: 207).

Untuk menghitung tingkat kemudahan tiap butir soal digunakan persamaan:

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

Keterangan :

P = Indeks Kemudahan

B = Banyaknya Siswa yang menjawab benar

J_x = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tingkat kemudahan dapat diklasifikasikan seperti Tabel 3.5 (Arikunto, 1999: 210).

Tabel 3.5
Klasifikasi Tingkat Kemudahan

Indeks Kemudahan	Klasifikasi
0,00 – 0,29	Soal Sukar
0,30 – 0,69	Soal Sedang
0,70 – 1,00	Soal Mudah

d. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 1999 : 211). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan :

DP = Indeks Daya Pembeda

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = Banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta tes kelompok bawah

Kriteria indeks daya pembeda ditunjukkan oleh Tabel 3.6 (Arikunto, 1999: 213).

Tabel 3.6
Klasifikasi Indeks Daya Pembeda Soal

Indeks Daya Pembeda	Kualifikasi
0,00 – 0,19	Jelek
0,20 – 0,39	Cukup
0,40 – 0,69	Baik
0,70 – 1,00	Baik Sekali
Negatif	Tidak baik, harus dibuang

G. Hasil Uji Coba Tes

Tes pemahaman konsep yang digunakan terdiri dari soal-soal yang ditujukan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa yang terdiri dari kemampuan translasi, interpretasi dan ekstrapolasi. Matriks distribusi soal pemahaman konsep berdasarkan indikator pemahaman konsep ditunjukkan oleh tabel berikut :

Tabel 3.7
Distribusi Soal Indikator Pemahaman Konsep

No.	Indikator Pemahaman Konsep	Nomor Soal	Jumlah soal
1.	Translasi	1,6,8,9,10,16,21	7
2.	Interpretasi	2,4,7,11,12,14,15,17,18,19,20	11
3.	Ekstrapolasi	3,5,13	3
		Jumlah	21

Uji coba tes dilakukan agar tes yang digunakan benar-benar dapat mengukur variabel penelitian. Sebelum digunakan perangkat tes terlebih dahulu diuji cobakan pada siswa kelas X di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat yang telah mempelajari materi suhu dan kalor. Adapun analisis hasil uji coba tes terdiri dari analisis tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda butir soal, validitas tes dan reliabilitas tes. Pengolahan data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.3.

1. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran untuk tiap butir soal diperoleh data tingkat kesukaran dengan rekapitulasi seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Soal Instrumen

Kategori Tingkat Kesukaran	Jumlah Soal
Sukar	0
Sedang	17
Mudah	4

Soal yang cukup baik memiliki tingkat kesukaran yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Butir soal yang memiliki tingkat kesukaran dengan kategori sedang 17 soal dan mudah 4 soal. Berdasarkan rekapitulasi di atas dapat

dikatakan pada umumnya tingkat kesukaran soal instrumen yang digunakan memiliki tingkat kesukaran sedang.

2. Daya Pembeda Soal

Setelah data hasil uji instrumen diperoleh, kemudian dilakukan analisis instrumen yang salah satunya adalah analisis daya pembeda yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan butir soal untuk membedakan kelas atas dan bawah dalam suatu kelompok. Rekapitulasi analisis daya pembeda untuk tiap butir soal instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Rekapitulasi Daya Pembeda Soal Instrumen

Kategori Daya Pembeda	Jumlah Soal
Tidak Baik	0
Jelek	0
Cukup	4
Baik	16
Baik Sekali	1

Jika dilihat dari hasil rekapitulasi di atas, jumlah butir soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori baik berjumlah 16 butir soal. Kemudian 4 butir soal memiliki daya pembeda dengan kategori cukup dan 1 butir soal yang memiliki kategori daya pembeda baik sekali. Maka secara umum seluruh soal dapat dikatakan dapat membedakan antara kelompok siswa berkemampuan tinggi dan rendah.

3. Validitas Tes

Validitas perangkat tes dianalisis untuk mengetahui kemampuan soal untuk mengukur kemampuan yang akan diukur. Validitas tes diperoleh dengan mengkorelasikan antara skor tes dan skor rata-rata ulangan harian. Setelah dilakukan pengolahan data diperoleh nilai validitas perangkat tes sebesar 0,87 atau berada pada klasifikasi sangat tinggi. Berdasarkan hasil ini, jika validitas perangkat tes sangat tinggi maka diasumsikan terdiri dari butir-butir soal yang memiliki validitas sangat tinggi.

4. Reliabilitas Tes

Dalam menentukan Reliabilitas perangkat instrumen digunakan metode belah dua awal-akhir. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai reliabilitas perangkat tes sebesar 0,86. Nilai tersebut dapat dikategorikan reliabilitas perangkat tes sangat tinggi sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen yang digunakan memiliki keajegan yang sangat baik.

H. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini adalah skor pre-test, post-test, CRI dan angket respon siswa. Tes ini terdiri tes untuk mengetahui pemahaman konsep. Pada Post-tes jawaban siswa disertai dengan indeks CRI. Respon siswa diperoleh melalui angket yang diberikan setelah selesai

pembelajaran. Hasil angket ini akan dinyatakan dalam persentase tanggapan siswa untuk masing-masing pernyataan.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini meliputi :

- Aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran. Data ini diperoleh melalui observasi dengan alat pengumpul data berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.
- Tanggapan guru terhadap penggunaan Media Simulasi Virtual pada pembelajaran konseptual interaktif untuk materi suhu dan kalor. Data ini diperoleh melalui wawancara.

I. Teknik Pengolahan data

1. Data Skor Tes

Setelah instrumen yang telah diketahui validitas dan reliabilitasnya diujikan pada siswa maka diperoleh data skor – skor tes siswa. Tes yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu pre-test dan post-test untuk kelompok eksperimen dan kontrol. Kemudian ditentukan besarnya gain dengan perhitungan sebagai berikut :

$$G = \text{skor post test} - \text{skor pre test}$$

Peningkatan pemahaman konsep siswa setelah pembelajaran dengan penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran konseptual interaktif dicari dengan menghitung rata – rata gain yang dinormalisasi berdasarkan kriteria

efektivitas pembelajaran menurut Hake R.R (1997). Rumus yang digunakan untuk menghitung gain yang dinormalisasi adalah :

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor maksimum} - \text{skor tes awal}}$$

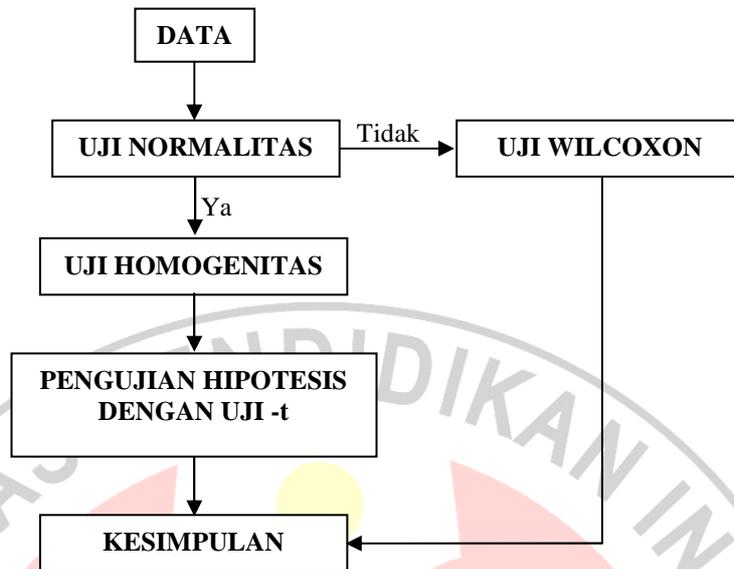
Interpretasi terhadap nilai gain yang dinormalisasi ditunjukkan oleh Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Interpretasi Nilai Gain yang Dinormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Setelah nilai rata-rata gain yang dinormalisasi untuk kedua kelompok diperoleh, maka selanjutnya dapat dibandingkan untuk melihat efektivitas penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran konseptual interaktif. Jika hasil rata-rata gain yang dinormalisasi dari suatu pembelajaran lebih tinggi dari hasil rata-rata gain yang dinormalisasi dari pembelajaran lainnya, maka dikatakan bahwa pembelajaran tersebut lebih efektif dalam meningkatkan suatu kompetensi dibandingkan pembelajaran lain (Mergendoller ,2005:59).

Alur Pengolahan data untuk membuktikan hipotesis mengenai pemahaman konsep ditunjukkan oleh Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Uji Statistik

A. Uji Normalitas Distribusi Gain Dinormalisasi

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan sampel yang diambil. Melalui uji normalitas peneliti bisa mengetahui apakah sampel yang diambil mewakili populasi atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan teknik *Chi Square*. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut (Pangabean, 2001:133) :

1. Menentukan banyak kelas (K) dengan rumus:

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

n = jumlah siswa

2. Menentukan panjang kelas (p) dengan rumus:

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

r = Rentang (skor terbesar – skor terkecil)

k = Banyak kelas

- Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diuji normalitasnya.

Untuk mengitung nilai rata-rata (*mean*) dari gain digunakan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasai dari gain digunakan persamaan:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

\bar{x} = nilai rata-rata gain

x_i = nilai gain yang diperoleh siswa

n = jumlah siswa

S = standar deviasi

- Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan :

$$Z = \frac{bk - \bar{x}}{S}$$

bk = batas kelas

- Mencari luas daerah dibawah kurva normal (l) untuk setiap kelas interval

$$l = |l_2 - l_1|$$

l = luas kelas interval

l_1 = luas daerah batas bawah kelas interval

l_2 = luas daerah batas atas kelas interval

6. Mencari frekuensi observasi (O_i) dengan menghitung banyaknya respon yang termasuk pada interval yang telah ditentukan.
7. Mencari frekuensi harapan E_i dengan persamaan berikut :

$$E_i = n \cdot x_i$$

8. Mencari harga *Chi-Kuadrat* (χ^2) dengan menggunakan persamaan :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

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

O_i = frekuensi observasi

E_i = frekuensi yang diharapkan

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

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal, sedangkan

Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal

Setelah dilakukan uji normalitas, jika diketahui datanya berdistribusi normal maka digunakan uji statistik parametrik. Untuk menggunakan uji statistik parametrik yang tepat untuk digunakan kita memerlukan satu uji lagi yaitu uji homogenitas.

B. Uji Homogenitas Variansi Gain Dinormalisasi Kedua Kelompok

Setelah dilakukan uji normalitas dan data menunjukkan distribusi normal, maka pengolahan data dilanjutkan pada uji homogenitas. Tingkat homogenitas dapat ditentukan menggunakan distribusi F. Nilai F hitung ditentukan dengan menggunakan rumus (Pangabean, 2001:37) :

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

Keterangan :

s^2b = variansi yang lebih besar

s^2k = variansi yang lebih kecil

Kemudian nilai F hitung dibandingkan dengan F tabel dengan derajat kebebasan (dk) = n – 1. Keterangan hipotesisnya adalah :

Jika $F_{hitung} < F_{Tabel}$, maka variansi gain kedua data homogen

Jika $F_{hitung} > F_{Tabel}$, maka variansi gain kedua data tidak homogen

C. Uji Hipotesis dengan Uji – t

Setelah diketahui varian kedua kelompok homogen, maka pengolahan data dilanjutkan dengan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji – t. Berdasarkan hipotesis pada Bab 1, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji – t satu pihak. Rumus yang digunakan adalah (Sudjana,2005:242) :

$$t = \frac{\bar{B}}{s_B / \sqrt{n}}$$

Keterangan :

B = Rata-rata selisih nilai eksperimen dan kontrol

s_B = standar deviasi data selisih kedua data

n = jumlah data

Setelah nilai t_{hitung} diperoleh, kemudian dibandingkan dengan t_{tabel} . Akan diuji pasangan hipotesis :

$H_0 : \mu_B = 0$

$H_1 : \mu_B > 0$

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_1 ditolak dan H_0 diterima

D. Uji Wilcoxon

Uji pada Uji Normalitas menghasilkan data dengan Distribusi yang tidak normal, maka pengolahan data dilakukan secara statistik non parametrik yaitu dengan menggunakan Uji Wolcoxon. Langkah – langkah yang dilakukan dengan Uji Wlcoxon adalah (Pangabean, 2001:163):

1. Membuat daftar *rank*.
2. Menentukan nilai W, yaitu bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan jumlah rank negatif. nilai W diambil salah satunya.
3. Menentukan nilai W dari tabel. Jika $N > 25$, maka nilai W dihitung dengan rumus :

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

$x = 2,5758$ untuk taraf signifikasi 1%

$x = 1,96$ untuk taraf signifikasi 5%

4. Pengujian Hipotesis

Jika $W \leq W_{\alpha(n)}$, maka kedua perlakuan berbeda.

Jika $W \geq W_{\alpha(n)}$, maka kedua perlakuan berbeda.

2. Data Indeks Keyakinan (CRI)

Untuk mengetahui perubahan konsepsi siswa dilakukan analisis data CRI yang diperoleh pada kegiatan post-test. Langkah – langkah analisis dengan CRI

adalah mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada setiap siswa dengan langkah – langkah sebagai berikut :

- a. Melakukan penskoran terhadap hasil hasil pre-tes dan post-tes serta nilai tabulasi CRI setiap siswa.
- b. Menentukan siswa yang tidak tahu konsep, miskonsepsi, tahu konsep dan menebak.
- c. Mentabulasi siswa yang tidak tahu konsep, miskonsepsi, tahu konsep dan menebak.

3. Data Hasil Observasi

Data hasil observasi diperoleh dari lembar observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Observasi aktivitas guru dan siswa ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa. Dalam lembar observasi aktivitas guru disediakan kolom kritik dan saran. Hal ini dilakukan agar kekurangan/kelemahan yang terjadi selama pembelajaran bisa diketahui sehingga diharapkan pembelajaran selanjutnya bisa lebih baik.

4. Data Angket

Data angket dalam penelitian ini diperoleh untuk menghimpun tanggapan dan respon siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran konseptual interaktif. Di dalam kedua angket ini berisi pernyataan diberikan dengan cara memberi *checklist* pada kolom tanggapan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) atau Sangat Tidak setuju (STS). Angket bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan media

simulasi virtual. Untuk angket siswa ini, datanya diolah dengan cara mengklasifikasikan tanggapan siswa yang terdiri dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak setuju (STS). Kemudian jawaban tersebut dinyatakan dalam persentase.

