

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dan kualitatif, Sedangkan teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu dengan menggunakan sampel yang disediakan dan ditunjuk oleh pemilik sampel dalam hal ini sekolah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi faktor-faktor lain yang mengganggunya (Arikunto, 1999:3). Penelitian eksperimen bertujuan untuk melihat akibat dari suatu perlakuan yang diadakan.

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 pada model pembelajaran berbasis masalah di dalam pembelajarannya, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran berbasis masalah menggunakan media lain selain media simulasi.

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*. Pola desain penelitiannya dapat diilustrasikan dalam Tabel 3.1.

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

Tabel 3.1
Pola Desain Penelitian

T₁ : Tes awal (*Pre Test*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan (*treatment*) dan dilaksanakan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

X : Perlakuan (*Treatment*) dengan penggunaan media simulasi virtual.

T₂ : Tes akhir (*Post Test*) dilakukan setelah diberikan *treatment* dan dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Populasi Dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMA Negeri 8 Bandung tahun pelajaran 2009/2010, sedangkan yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas dari keseluruhan populasi yang dipilih berdasarkan ketersediaan sampel dalam populasi.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes pemahaman konsep, 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 (C₂). 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 pengaruh kalor terhadap suatu zat. Tes ini digunakan pada *pre test* dan *post-test* untuk melihat peningkatan pemahaman konsep siswa.

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 pengaruh kalor terhadap suatu zat 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 dua 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. Media Simulasi

Media simulasi adalah sebuah media menggunakan komputer yang dapat menyajikan fenomena alam yang sangat berperan penting di dalam pembelajaran sains. Media simulasi virtual yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengenai topik pengaruh kalor terhadap suatu zat. Tampilan media simulasi virtual selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E.2.e. Berikut contoh tampilan media simulasi yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 3.1 Tampilan Media Simulasi Virtual

3. Angket

Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran berbasis masalah. Format angket dapat dilihat pada lampiran C.1.

4. Wawancara

Wawancara ditujukan kepada dua pihak, kepada guru mata pelajaran di sekolah yang dijadikan lokasi penelitian, dan kepada beberapa siswa yang dipilih dari kelas eksperimen. Wawancara dengan guru bertujuan untuk mengetahui tanggapan serta saran guru, sebagai pengajar yang lebih berpengalaman dibanding peneliti, terhadap penggunaan media simulasi dalam pembelajaran berbasis masalah. Sedangkan wawancara dengan siswa bertujuan untuk mengetahui pengaruh media simulasi terhadap peningkatan aspek-aspek pemahaman. Siswa yang diwawancarai dipilih berdasarkan progress peningkatan aspek pemahaman konsep materi kalor. Format wawancara dapat dilihat selengkapnya pada lampiran C.4.

5. Lembar Observasi

Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah menggunakan media simulasi virtual. Format observasi dapat dilihat pada lampiran C.2.

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:

1. Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
2. Melakukan telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian untuk mengetahui tujuan, standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
3. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
4. Menghubungi pihak sekolah dan menghubungi guru mata pelajaran fisika
5. Membuat surat izin penelitian.
6. Menentukan sampel penelitian.
7. Menyiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan skenario pembelajaran berdasarkan model pembelajaran berbasis masalah 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.
8. Menyusun instrumen penelitian.

b. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

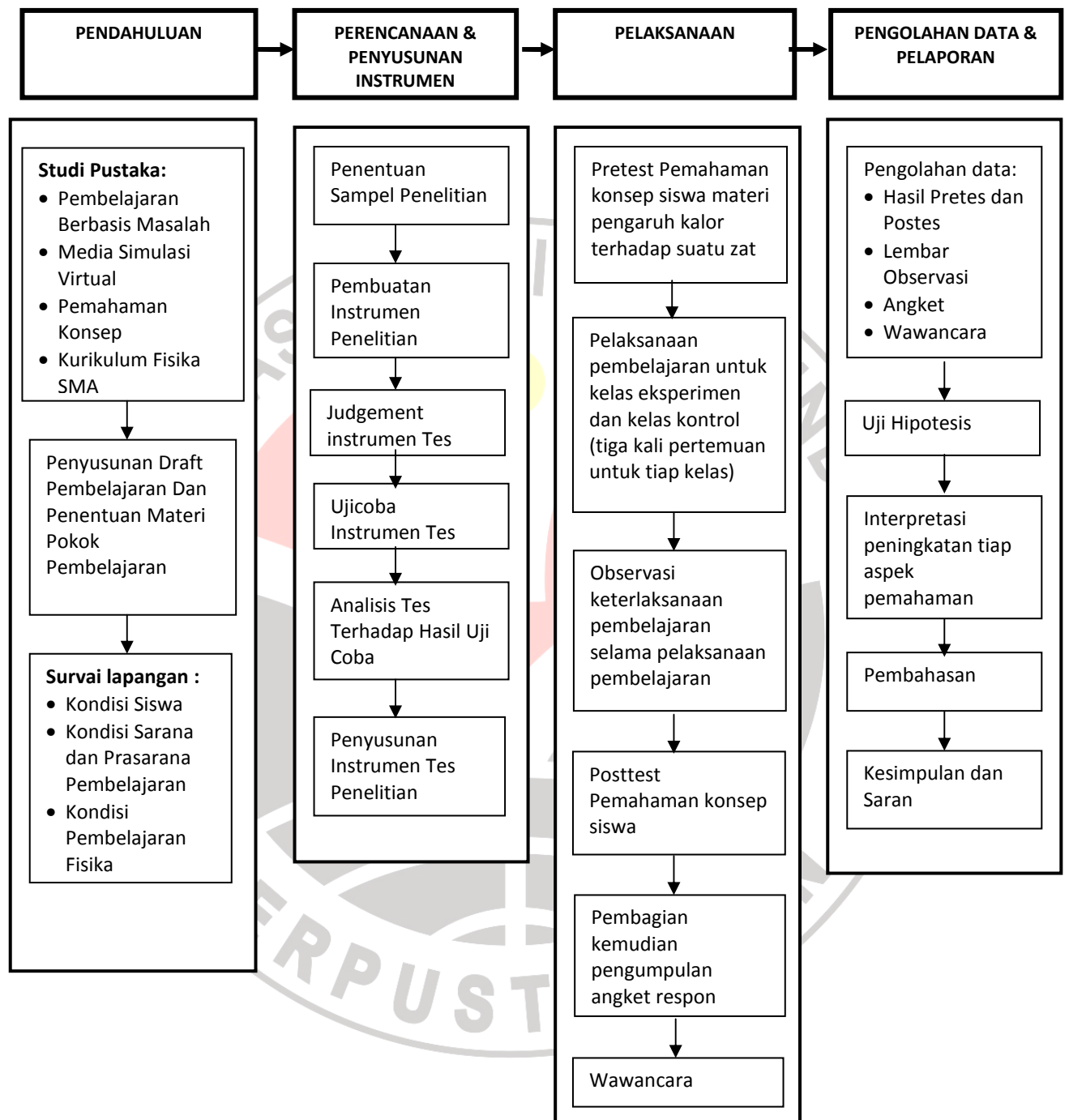
- 1) Memberikan *pre test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep sebelum pembelajaran.
- 2) Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen yaitu dengan penggunaan media simulasi virtual pada pembelajarannya sedangkan pada kelas kontrol dilaksanakan dengan pendekatan yang sama namun menggunakan media selain media simulasi.
- 3) Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi tentang keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah menggunakan media simulasi virtual.
- 4) 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) Mewawancarai siswa yang memiliki gain besar dalam aspek translasi, interpretasi dan ekstrapolasi pemahaman konsep.
- 4) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian.
- 5) Memberikan saran-saran terhadap kekurangan yang menjadi hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran.
- 6) Mengkonsultasikan hasil pengolahan data penelitian kepada dosen pembimbing.

Alur penelitian ditunjukkan oleh bagan gambar 3.2.



Gambar 3.2
Bagan Alur penelitian

F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

1. Validitas tes

Validitas tes merupakan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes. Menurut Anderson (Gumilar, 2009:38) Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur.

Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan korelasi *product moment* dengan angka kasar (Arikunto, 2009:78).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (3.1)$$

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

Interpretasi koefisien korelasi yang menunjukkan nilai validitas ditunjukkan oleh Tabel 3.2 (Arikunto, 2009:75).

Tabel 3.2
Kriteria Validitas Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

2. 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. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas perangkat tes adalah dengan menggunakan teknik belah dua yaitu pembelahan awal akhir dengan menggunakan rumus berikut :

$$r_{1/2\ 1/2} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \quad (3.2)$$

Keterangan :

X = Skor total tiap siswa untuk nomor 1 – 13

Y = Skor total tiap siswa untuk nomor 14 – 25

N = Jumlah siswa

Reliabilitas instrumen dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Spearman-Brown (Arikunto, 2009:93) :

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2\ 1/2}}{(1+r_{1/2\ 1/2})} \quad (3.3)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas Tes

$r_{1/2\ 1/2}$ = Korelasi antara skor – skor tiap belahan .

Interpretasi Reliabilitas Instrumen ditunjukkan dalam Tabel 3.3 (Arikunto, 2009:75).

Tabel 3.3
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

3. Tingkat Kesukaran butir soal

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya sesuatu soal. (Arikunto, 2009: 207).

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan berikut (Arikunto, 2009:208):

$$P = \frac{B}{J_x} \quad (3.4)$$

Keterangan :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya Siswa yang menjawab benar

J_x = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan seperti Tabel 3.4 (Arikunto, 2009: 210).

Tabel 3.4
Klasifikasi Indeks Kesukaran

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

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2009 : 211). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Arikunto. 2009:213):

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.5)$$

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, 2009: 218).

Tabel 3.5
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 aspek-aspek pemahaman konsep ditunjukkan oleh tabel 3.6 berikut :

Tabel 3.6
Distribusi Soal Pemahaman Konsep

No	Aspek Pemahaman Konsep	Nomor Soal	Jumlah soal
1.	Translasi	6, 9, 12, 17, 22, 24.	6
2.	Interpretasi	1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 13, 14, 19, 21, 23.	12
3.	Ekstrapolasi	8, 10, 15, 16, 18, 20, 25	7
		Jumlah	25

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 XI di salah satu SMA di Bandung 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 uji instrumen 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 3.7.

Tabel 3.7
Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Soal Instrumen

Kategori Tingkat Kesukaran	Jumlah Soal
Sukar	5
Sedang	14
Mudah	9

Soal yang cukup baik memiliki tingkat kesukaran yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Butir soal yang memiliki tingkat kesukaran dengan kategori sukar adalah 5 soal, sedang 14 soal dan mudah 9 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 3.8.

Tabel 3.8
Rekapitulasi Daya Pembeda Soal Instrumen

Kategori Daya Pembeda	Jumlah Soal
Tidak Baik	0
Jelek	3
Cukup	12
Baik	13
Baik Sekali	0

Jika dilihat dari hasil rekapitulasi di atas, jumlah butir soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori baik berjumlah 13 butir soal. Kemudian 12 butir soal memiliki daya pembeda dengan kategori cukup dan 3 butir soal yang

memiliki kategori daya pembeda jelek. Maka secara umum seluruh soal dapat dikatakan dapat membedakan antara kelompok siswa berkemampuan tinggi dan rendah.

3. Validitas Butir Soal Tes

Validitas perangkat tes dianalisis untuk mengetahui kemampuan soal untuk mengukur kemampuan yang akan diukur. Rekapitulasi analisis validitas tiap butir soal instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Rekapitulasi Validitas Butir Soal Instrumen

Kategori Validitas	Jumlah Soal
Sangat Rendah	2
Rendah	2
Cukup	15
Tinggi	9
Sangat Tinggi	0

Berdasarkan hasil ini, validitas butir soal instrumen yang diujikan tergolong memiliki validitas yang baik.

4. Reliabilitas Tes

Dalam menentukan Reliabilitas perangkat instrumen digunakan metode belah dua awal-akhir. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai reliabilitas perangkat tes sebesar 0,70. Nilai tersebut dapat dikategorikan reliabilitas perangkat tes 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, lembar kerja siswa dan angket respon siswa. Tes ini terdiri tes untuk mengetahui pemahaman konsep. Lembar kerja siswa digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa menarik kesimpulan. 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 berbasis masalah untuk materi pengaruh kalor terhadap suatu zat. Data ini diperoleh melalui wawancara.
- Tanggapan beberapa siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran berbasis masalah untuk materi pengaruh kalor terhadap suatu zat. Data ini diperoleh melalui wawancara

I. Teknik Pengolahan Data

1. Data Skor test

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 :

$$G = \text{skor post test} - \text{skor pre test} \quad (3.6)$$

Untuk mengetahui secara kualitatif kategori peningkatan tiap aspek pemahaman konsep siswa setelah pembelajaran dengan penggunaan media simulasi virtual dicari dengan menghitung rata – rata gain yang dinormalisasi berdasarkan kriteria efektivitas pembelajaran menurut Hake R.R (Gumilar, 2009:46). Rumus yang digunakan untuk menghitung gain dinormalisasi adalah:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor maksimum} - \text{skor tes awal}} \quad (3.7)$$

Interpretasi terhadap nilai gain yang dinormalisasi ditunjukkan oleh Tabel 3.10 .

Tabel 3.10
Interpretasi Nilai Gain yang Dinormalisasi

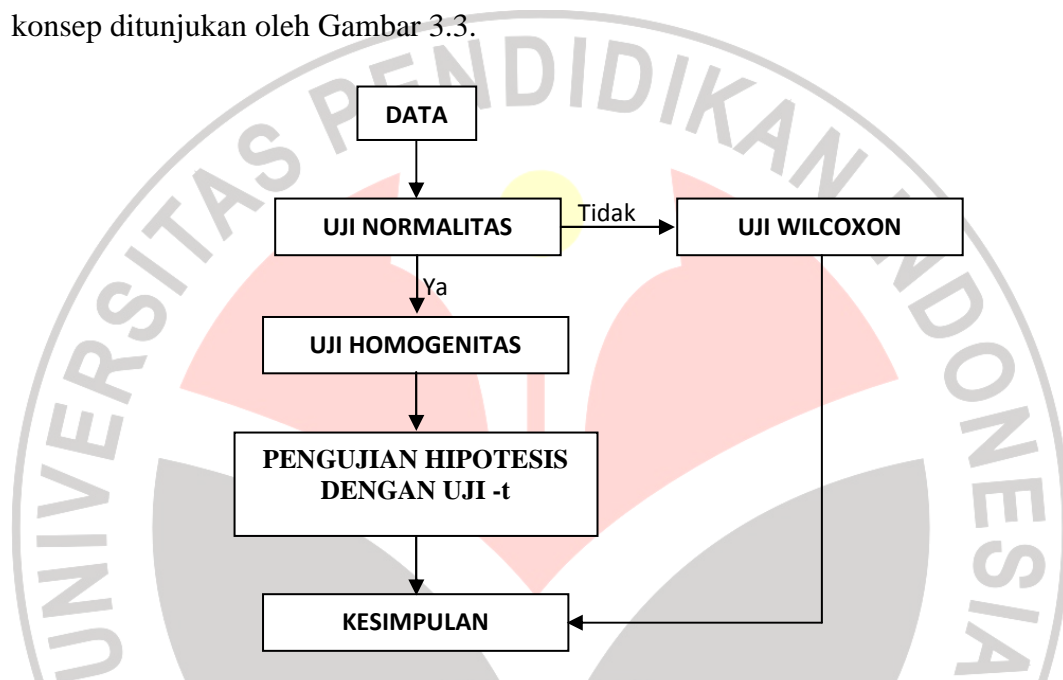
Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan pemahaman konsep siswa untuk pembelajaran berbasis masalah menggunakan media simulasi virtual dengan pembelajaran berbasis masalah tanpa media simulasi dilakukan uji hipotesis t-test satu pihak. Hipotesis yang diajukan dalam uji t-test ini ialah sebagai berikut:

$H_0 : \overline{G_{exp}} = \overline{G_{kon}}$; tidak ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep siswa antara pembelajaran berbasis masalah menggunakan media simulasi virtual dengan pembelajaran berbasis masalah tanpa media simulasi virtual.

H1: $\overline{G}_{exp} > \overline{G}_{kon}$; penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran berbasis masalah lebih meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan pembelajaran berbasis masalah tanpa media simulasi virtual.

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



A. Uji Normalitas Distribusi Gain

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

1. Menentukan banyak kelas (K) dengan rumus:

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (3.8)$$

n = jumlah siswa

2. Menentukan panjang kelas (p) dengan rumus:

$$p = \frac{r}{k} \quad (3.9)$$

r = Rentang (skor terbesar – skor terkecil)

k = Banyak kelas

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

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

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (3.10)$$

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasi dari gain digunakan persamaan:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} \quad (3.11)$$

\bar{x} = nilai rata-rata gain

x_i = nilai gain yang diperoleh siswa

n = jumlah siswa

S = standar deviasi

4. Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan :

$$Z = \frac{bk - \bar{x}}{s} \quad (3.12)$$

bk = batas kelas

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

$$l = |l_2 - l_1| \quad (3.13)$$

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 :

$$E_i = n \cdot x_l \quad (3.14)$$

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

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3.15)$$

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) :

$$F = \frac{s^2_b}{s^2_k} \quad (3.16)$$

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 satu pihak.

Berdasarkan hipotesis pada Bab 1, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji – t satu pihak. Rumus yang digunakan adalah (Sudjana,2005:241) :

$$t' = \frac{\bar{G}_1 - \bar{G}_2}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}} \quad (3.17)$$

Keterangan :

\bar{G}_1 = Rata-rata gain kelas eksperimen

\bar{G}_2 = Rata-rata gain kelas kontrol

s_1 = standar deviasi gain kelas eksperimen

s_2 = standar deviasi gain kelas kontrol

n_1 = jumlah data kelas ekseprimen

n_2 = jumlah data kelas kontrol

Setelah nilai t' diperoleh, kemudian dibandingkan dengan t_{acuan} . Nilai t_{acuan} diperoleh dari persamaan berikut (Sudjana, 2005:243):

$$t_{acuan} = \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \quad (3.18)$$

Dengan:

$$w_1 = s_1^2 / n_1$$

$$w_2 = s_2^2 / n_2$$

$$t_1 = t_{tabel} \text{ untuk dk } (n_1 - 1)$$

$$t_2 = t_{tabel} \text{ untuk dk } (n_2 - 1)$$

Jika $t' \geq t_{acuan}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika $t' < t_{acuan}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak..

2. 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 keterangan sebagai penjelas dari apa yang didapat oleh observer. Hal ini dilakukan agar kekurangan/kelemahan yang terjadi selama pembelajaran bisa diketahui sehingga diharapkan pembelajaran selanjutnya bisa lebih baik.

3. Data Angket

Data angket dalam penelitian ini diperoleh untuk menghimpun tanggapan dan respon siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran

berbasis masalah. 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 proses pembelajaran berbasis masalah 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.

