

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu dan metode deskriptif. Untuk mendapatkan gambaran peningkatan pemahaman konsep dan kuantitas miskonsepsi siswa digunakan metode eksperimen semu dengan desain “*randomized control group pretest- posttest design*”. Sedangkan metode deskriptif untuk mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif. Desain ini menggunakan dua kelas yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan media simulasi virtual pada pendekatan konseptual interaktif dan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif tanpa menggunakan media simulasi virtual. Terhadap dua kelas dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk melihat peningkatan pemahaman konsep sebelum dan setelah pembelajaran. Pada lembar jawaban *posttest* juga tuliskan CRI untuk mengetahui kuantitas miskonsepsi. Desain penelitian seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O	X_1	O
Kontrol	O	X_2	O

Keterangan:

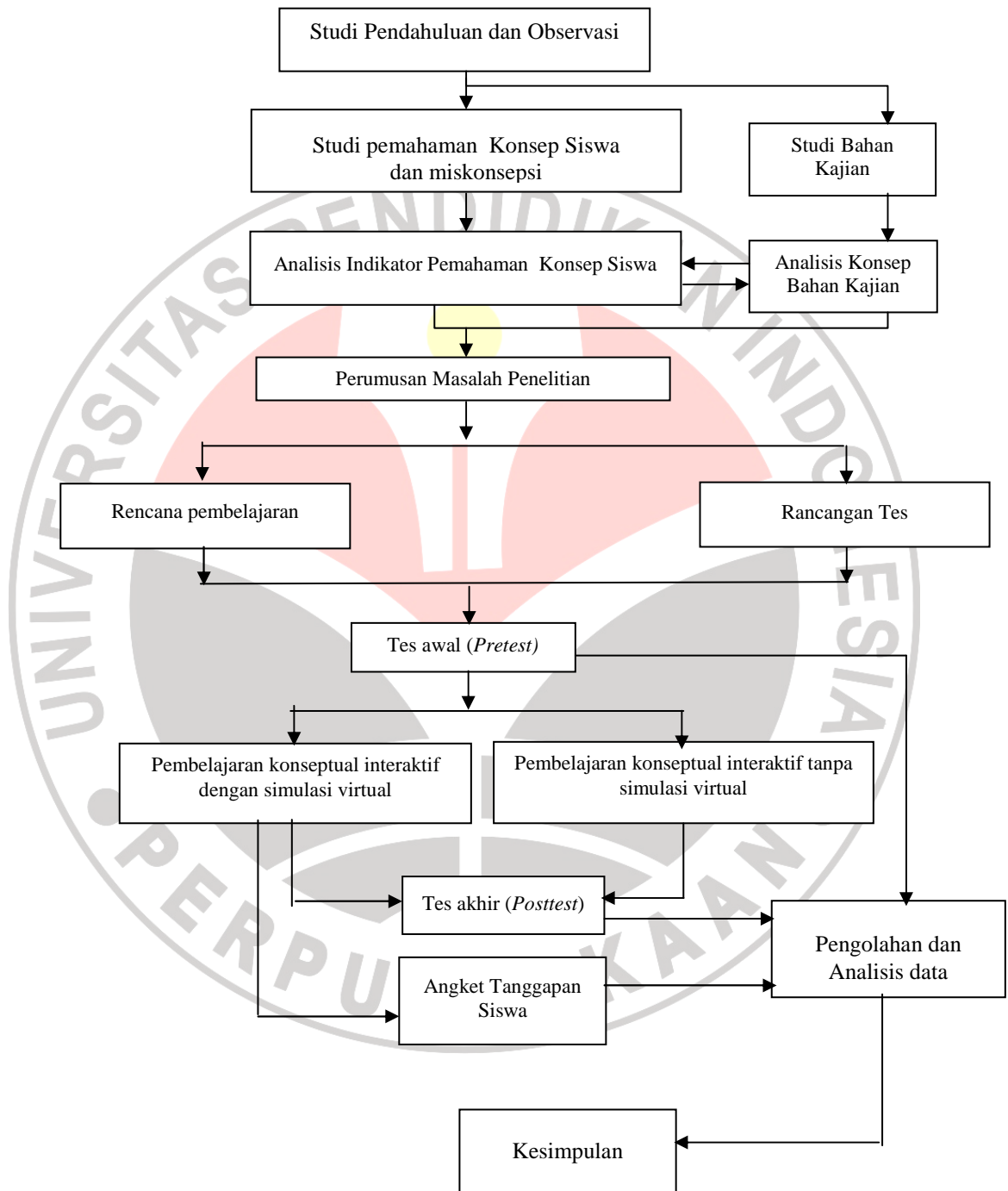
- X_1 = perlakuan menggunakan media simulasi virtual pendekatan pembelajaran konseptual interaktif
- X_2 = perlakuan pembelajaran konseptual interaktif tanpa media simulasi virtual
- O = *pretest* dan *posttest*

B. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas X yang terdiri dari 7 kelas pada salah satu SMA di Kabupaten Indragiri Hulu Provinsi Riau. Sampel penelitian diambil dua kelas yang dipilih secara acak sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pemilihan secara acak didapatkan kelas X-A sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 30 orang siswa dan kelas X-B sebagai kelas kontrol dengan jumlah 29 orang siswa. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2008/2009.

C. Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian digunakan tes sebagai berikut: soal tes tertulis pemahaman konsep, angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran, lembar CRI untuk mengetahui kuantitas miskonsepsi siswa.

1. Tes Pemahaman Konsep

Tes ini bersifat konseptual yang dibuat dalam bentuk tes obyektif model pilihan ganda dengan lima pilihan. Setiap soal dibuat untuk menguji pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang tercakup dalam materi kalor. Tes ini dilakukan dua kali, yaitu pada saat *pretest* untuk melihat kemampuan awal siswa terhadap konsep, yang kedua pada saat *posttest* dengan tujuan untuk mengukur pemahaman konsep siswa sebagai hasil pembelajaran menggunakan media simulasi virtual pada pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif.

2. CRI untuk tes miskonsepsi

CRI digunakan untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi, setiap siswa selain diminta untuk menjawab setiap soal yang diberikan, juga mereka diminta untuk membubuhkan nilai CRI untuk setiap jawaban yang dipilihnya pada setiap soal yang diberikan. Skala nilai CRI yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 0 - 5 sebagaimana yang dikemukakan oleh Hasan, *et al.*(1999:296). Setiap kriteria skala CRI diganti dengan persentase unsur tebakan dalam menjawab suatu pertanyaan (soal).

3. Angket Tanggapan Siswa terhadap pembelajaran

Angket digunakan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran dengan

pendekatan konseptual interaktif materi kalor. Angket yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan skala Likert dengan lima kategori tanggapan yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak ada komentar (N), tidak setuju (ST), dan sangat tidak setuju (STS).

E. Analisis Tes

Pengolahan data menyangkut validitas butir soal, reliabilitas tes, tingkat kemudahan dan daya pembeda soal yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program *Anates Versi4*. Ketentuan-ketentuan yang digunakan bagi keperluan pengujian kesahihan tes di atas adalah:

1. Validitas Butir soal

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi, sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson*: (Arikunto, 2006).

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

Keterangan

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

X = skor item

Y = skor total

N = jumlah siswa

Koefisien korelasi selalu terdapat antara $-1,00$ sampai $+1,00$. Namun karena dalam menghitung sering dilakukan pembulatan angka-angka, sangat mungkin diperoleh koefisien lebih dari $1,00$. Koefisien negatif menunjukkan adanya hubungan kebalikan antara dua variabel sedangkan koefisien positif menunjukkan adanya hubungan sejajar antara dua variabel (Arikunto, 2008).

Interpretasi untuk besarnya koefisien korelasi seperti ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kategori Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,800 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,600 < r_{xy} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{xy} \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r_{xy} \leq 0,400$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,200$	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa tingkat validitas tes penelitian cukup bervariasi sebagaimana ditunjukkan Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Rekapitulasi Jumlah Soal Berdasarkan validitas butir soal.

Tk. signifikansi	Jumlah Soal	%	No. Soal
Sangat signifikan	7	28	2,7,10,14,16,18,23
Signifikan	13	52	1,3,4,5,6,8,9,12,15,17,19,21,25,
Tidak signifikan	5	20	11,13,20,22,24

Dari 25 soal yang diujicobakan, soal yang sangat signifikan dan signifikan saja yang digunakan sebagai instrumen penelitian dan 5 soal yang tidak signifikan, soal tersebut dibuang. Perhitungan detail dapat dilihat pada (lampiran B.1)

2. Reliabilitas tes

Untuk mengetahui reliabilitas tes yang dihubungkan dengan kriteria digunakan uji statistik yakni metode belah dua. Pada saat penskoran, skor tes dibagi menjadi dua dan setiap siswa akan memperoleh dua macam skor yang diperoleh dari soal-soal bernomor ganjil dan skor bernomor genap berupa koefisien r_{xy} atau koefisien ganjil-genap (Arikunto, 2006) yaitu

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

Keterangan:

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

X = skor item ganjil

Y = skor item genap

N = jumlah sampel

Reliabilitas tes bertujuan untuk menguji tingkat keajegan dari distribusi yang digunakan. Pada penelitian ini untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus *Spearman-Brown* (Arikunto, 2006) yaitu :

$$r_{11} = \frac{2 \times r_{1/2/2}}{1 + r_{1/2/2}}$$

r_{11} = reliabilitas tes

$r_{1/2/2} = r_{xy}$ = koefisien korelasi skor ítem ganjil dan genap

Interpretasi derajat reliabilitas suatu tes menurut Arikunto (2008), seperti ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kategori Reliabilitas Tes

Batasan	Kategori
$0,800 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,600 < r_{11} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{11} \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r_{11} \leq 0,400$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,200$	Sangat Rendah

Berdasarkan analisis *Anates Versi4*, reliabilitas tes sebesar sebesar 0,85 termasuk kategori sangat tinggi dan rata-rata skor uji coba tes mencapai 15,68. Perhitungan yang lebih detil dapat dilihat pada (lampiran B.2).

3. Tingkat Kemudahan

Uji tingkat kemudahan dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal tergolong sukar, sedang atau mudah dengan menggunakan rumus (Arikunto, 2008) :

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

dengan P adalah indeks kemudahan, B adalah banyaknya siswa yang menjawab soal benar dan J_x adalah jumlah seluruh siswa peserta tes. Kategori tingkat kemudahan seperti ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. kategori tingkat kemudahan

Batasan	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Soal Mudah

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa tingkat kemudahan tes penelitian cukup bervariasi sebagaimana ditunjukkan Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Rekapitulasi Jumlah Soal Berdasarkan Tingkat Kemudahan

Tk. Kemudahan	Jumlah Soal	%	No. Soal
Mudah	9	45	1, 2, 3, 4, 7, 8, 12, 13, 16
Sedang	5	25	5, 10, 11, 19, 20
Sukar	6	30	6, 9, 14, 15, 17, 18

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa dari 20 soal yang dijadikan instrumen penelitian, 9 soal diantaranya termasuk pada kategori mudah, 5 soal termasuk pada kategori sedang, dan sisanya sebanyak 6 soal termasuk pada kategori sukar. (Perhitungan secara detil dapat di lihat pada (lampiran B.3).

4. Daya Pembeda

Uji daya pembeda, dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan (Arikunto, 2006) :

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

dengan D merupakan indeks daya pembeda, B_A adalah banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar. B_B adalah banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar, J_A merupakan banyaknya peserta tes kelompok atas, dan J_B adalah banyaknya peserta tes kelompok bawah.

Kategori daya pembeda seperti ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kategori Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

Hasil analisis daya pembeda item menunjukkan bahwa dari 20 soal yang digunakan dalam penelitian, 11 item diantaranya memiliki tingkat daya pembeda yang baik, 7 item diantaranya memiliki tingkat daya pembeda yang cukup, dan 2 item diantaranya memiliki tingkat daya pembeda yang sangat baik. Perhitungan secara detail dapat dilihat pada lembar (lampiran B.4), sebagaimana ditunjukkan Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Rekapitulasi Jumlah Soal Berdasarkan Daya Pembeda

Daya Pembeda	Jumlah Soal	%	No. Soal
Baik Sekali	2	10	10, 19
Baik	11	55	1, 2, 4, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 18, 20
Cukup	7	35	3, 7, 8, 9, 12, 13, 15
Jelek	0	0	-
Tidak Baik/Dibuang	0	0	-

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Terdapat beberapa jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian yaitu: skor pemahaman konsep, data CRI dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran dianalisis dengan uji statistik.

2. Pengolahan Data

Untuk pengolahan data guna kepentingan analisis, digunakan teknik pengolahan data sebagai berikut:

- a. Peningkatan pemahaman konsep sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung berdasarkan skor gain yang dinormalisasi. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan *gain* masing-masing siswa. Untuk memperoleh skor *gain* yang dinormalisasi digunakan rumus:

$$N - gain = \frac{S_{Pos} - S_{Pre}}{S_{Mak} - S_{Pre}}$$

Keterangan:

S_{pos} = skor *posttest*

S_{pre} = skor *pretest*

S_{maks} = skor maksimum ideal

Gain yang dinormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan pemahaman konsep materi kalor dengan kriteria seperti yang ditunjukkan Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Kategori Penguasaan Konsep

Batasan	Kategori
$(N - gain) > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (N - gain) \leq 0,7$	Sedang
$(N - gain) < 0,3$	Rendah

- b. Untuk pengidentifikasian terjadinya miskonsepsi maka digunakan metode CRI (*Certainty of Response Index*) yang dikembangkan oleh Saleem Hasan *et al*,

(1999), seperti yang telah diuraikan bab II bagian D, perihal identifikasi miskonsepsi dengan CRI.

Pengolahan dan analisis data penelitian menggunakan uji statistik berupa uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji normalitas

Uji normalitas untuk data-data yang dikumpulkan menggunakan uji Chi-Kuadrat (Ruseffendi, 1998).

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

dimana:

f_o = Frekuensi observasi f_e = Frekuensi ekspektasi

Kriteria: Data dikatakan berdistribusi normal jika: $\chi_{hitung}^2 = \chi_{tabel}^2$

b. Uji homogenitas

Uji ini dilakukan untuk melihat sama tidaknya varians-variens dua buah peubah bebas dengan uji statistik F (Ruseffendi, 1998) yaitu :

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad \text{dengan}$$

F = Nilai hitung

s_1^2 = Varians terbesar

s_2^2 = Varians terkecil

Teknik pengolahan data untuk menjawab setiap pertanyaan penelitian terdiri dari :

a. Uji perbedaan dua rerata

Untuk menguji tingkat signifikansi perbedaan rerata skor *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep dilakukan dengan analisis secara statistik dengan menggunakan uji statistik parametrik (uji t) satu ekor (*one tail*) dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka digunakan uji statistik dengan rumus: (sugiyono, 2008)

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{(n_x - 1)S_x^2 + (n_y - 1)S_y^2}{n_x + n_y - 2}\right)\left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}\right)}}$$

Keterangan:

- \bar{x} = rata-rata gain kelas eksperimen
- \bar{y} = rata-rata gain kelas kontrol
- n_x = jumlah sampel kelas eksperimen
- n_y = Jumlah sampel kelas kontrol
- S_1 = varians kelas eksperimen
- S_2 = varians kelas kontrol

Dengan kriteria pengujian: jika $t_{\text{Hitung}} > t_{\text{Tabel}}$ maka H_a diterima pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = (n_x + n_y - 2)$.

b. Analisis Data Angket Skala Likert

Data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk skala kualitatif dikonversi menjadi skala kuantitatif. Untuk pernyataan yang bersifat positif kategori SS (sangat setuju) diberi skor tertinggi, makin menuju ke STS (sangat tidak setuju) skor yang diberikan berangsur-angsur menurun. Sebaliknya untuk pernyataan yang bersifat negatif kategori STS (sangat tidak setuju) diberi skor

tertinggi, makin menuju ke SS (sangat setuju) skor yang diberikan berangsur-angsur menurun.

G. Jadwal Kegiatan Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 7 s/d 30 Mei 2009. Pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan kegiatan pembelajaran fisika di kelas X SMA tempat penelitian. Pembelajaran konseptual interaktif menggunakan media simulasi virtual untuk kelas eksperimen sedangkan pembelajaran konseptual interaktif tanpa media simulasi virtual pada kelas kontrol dilakukan di ruang belajar siswa. Jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Jenis Kegiatan
1.	Senin, 11 mei 2009	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyampaian Tujuan ▪ <i>Pretest</i> pemahaman konsep
2.	Selasa, 12 mei 2009	<ul style="list-style-type: none"> ▪ penyampaian tujuan ▪ <i>Pretest</i> pemahaman konsep
3.	Rabu, 13 mei 2009	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RPP1/ pembelajaran konseptual interaktif menggunakan media simulasi virtual kelas A dan tanpa media simulasi kelas B
4.	Senin, 18 mei 2009	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RPP2/ pembelajaran konseptual interaktif menggunakan media simulasi virtual kelas A dan tanpa media simulasi kelas B
5.	Selasa, 19 mei 2009	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RPP3/ pembelajaran konseptual interaktif menggunakan media simulasi virtual kelas A dan tanpa media simulasi kelas B
6.	Rabu, 20 mei 2009	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RPP4/ pembelajaran konseptual interaktif menggunakan media simulasi virtual kelas A dan tanpa media simulasi kelas B
7.	Senin, 25 mei 2009	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Posttest</i> pemahaman konsep dan CRI ▪ Sebaran angket siswa kelas A
8.	Selasa, 26 mei 2009	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Posttest</i> pemahaman konsep dan CRI kelas B

