

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*). Penelitian eksperimen semu 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. Penelitian eksperimen semu ini digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian (Sugiyono, 2008: 114).

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Desain penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang dalam pembelajarannya menggunakan media simulasi virtual pada pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif. Sedangkan kelas kontrol yaitu kelas yang pada pembelajarannya menggunakan pendekatan konseptual interaktif namun tanpa menggunakan media simulasi virtual.

Dalam desain ini baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol diberikan *pretest*, kemudian kelompok eksperimen diberikan *treatment* yaitu menggunakan media simulasi virtual sebanyak tiga kali pertemuan. Setelah diberikan *treatment*, kedua kelompok tersebut kemudian diberikan *posttest*.

Instrumen tes yang digunakan untuk *posttest* sama dengan instrumen tes yang digunakan pada saat *pretest*. Namun saat *posttest* dilaksanakan, disertakan indeks keyakinan pada lembar jawabannya dengan menggunakan skala enam. Desain dalam penelitian ini diperlihatkan pada Tabel 3.1 (Arikunto, 2008: 86).

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₁	-	T ₂

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

X : Perlakuan (*treatment*) dengan penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran konseptual interaktif.

T₂ : Tes akhir (*posttest*) dilakukan setelah diberikan perlakuan dan dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat tahun ajaran 2008/2009 sebanyak sembilan kelas. Sedangkan yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas dari keseluruhan populasi yang dipilih secara *cluster random sampling*.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen menurut Arikunto (2006: 149) adalah alat bantu yang digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data. Instrumen dalam penelitian ini berupa tes pemahaman konsep, ALPS Kit, media simulasi virtual, lembar observasi, dan angket respon siswa.

1. Tes Pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data mengenai peningkatan pemahaman konsep siswa setelah pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan media simulasi virtual. Instrumen untuk tes pemahaman konsep ini mencakup ranah kognitif pada aspek pemahaman yang terdiri atas tiga kemampuan, yaitu kemampuan pemahaman menerjemahkan (*translasi*), kemampuan pemahaman menafsirkan (*interpretation*), dan kemampuan pemahaman mengekstrapolasi (*extrapolation*). Tes pemahaman konsep ini berupa tes pilihan ganda mengenai konsep fluida statis. Instrumen tes yang digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* merupakan instrumen tes yang sama, sedangkan pada saat *posttest* dilengkapi dengan indeks keyakinan untuk mengidentifikasi siswa yang mengalami miskonsepsi.

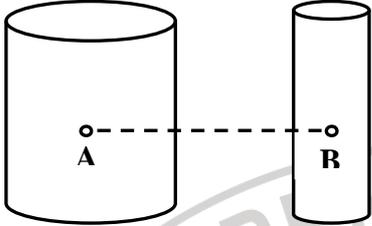
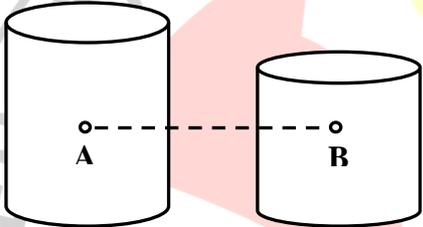
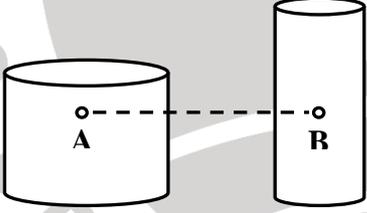
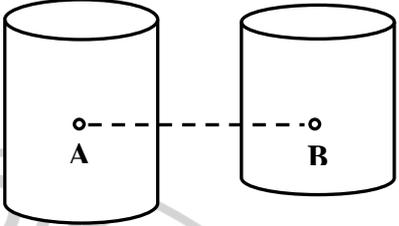
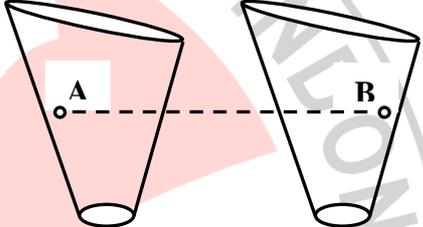
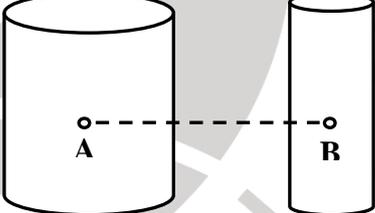
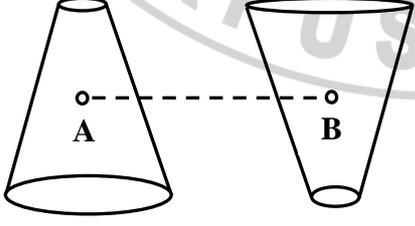
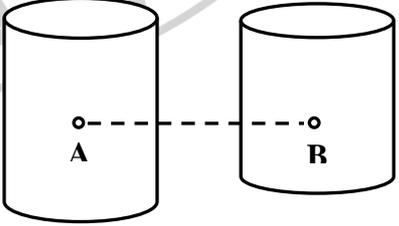
Langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan dan pengembangan instrumen penelitian ini, yaitu:

- a. Membuat kisi-kisi instrumen berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mata pelajaran Fisika SMA kelas XI mengenai konsep fluida statis.

- b. Membuat instrumen tes dan kunci jawaban berdasarkan kisi-kisi instrumen.
 - c. Mengkonsultasikan instrumen tes yang telah dibuat kepada dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2. Kemudian melakukan revisi instrumen tes berdasarkan saran yang diberikan oleh dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2.
 - d. Meminta *judgement* kepada satu orang dosen yang direkomendasikan oleh dosen pembimbing dan dua orang guru mata pelajaran Fisika di SMA. Kemudian melakukan revisi instrumen tes berdasarkan saran dari penimbang instrumen.
 - e. Melakukan uji instrumen berupa soal pemahaman konsep.
 - f. Menganalisis hasil uji instrumen yang meliputi taraf kemudahan, daya pembeda, validitas instrumen, dan reliabilitas instrumen. Kemudian melakukan revisi ulang melalui bimbingan dengan dosen pembimbing.
2. *Active Learning Problem Sheet Kit (ALPS Kit)*

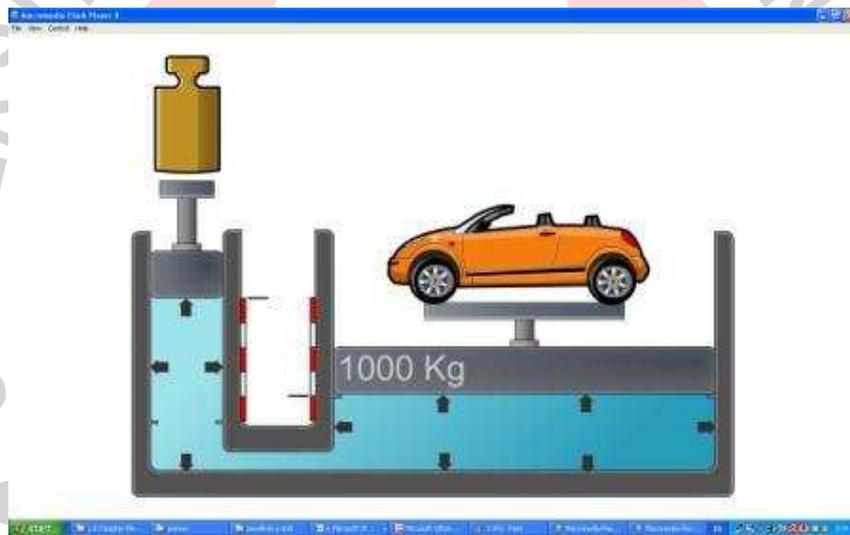
ALPS Kit digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran baik sebagai media penanaman konsep maupun sebagai alat untuk memantau tingkat pemahaman konsep siswa. Soal-soal yang terdapat dalam ALPS juga dapat digunakan sebagai tugas kelompok untuk bahan diskusi. Contoh ALPS yang digunakan dalam penelitian diperlihatkan pada Tabel 3.2 dan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A.3.

Tabel 3.2 Contoh ALPS Pada Topik Fluida Statis

Tentukan perbandingan tekanan hidrostatik antara titik yang berada dalam kedua bejana berdasarkan keadaan berikut ini!	
a.	 <p style="text-align: center;">$\rho_A = \rho_B$ $P_{hA} \dots P_{hB}$</p>
b.	 <p style="text-align: center;">$\rho_A = \rho_B$ $P_{hA} \dots P_{hB}$</p>
c.	 <p style="text-align: center;">$\rho_A = \rho_B$ $P_{hA} \dots P_{hB}$</p>
d.	 <p style="text-align: center;">$\rho_A = \rho_B$ $P_{hA} \dots P_{hB}$</p>
e.	 <p style="text-align: center;">$\rho_A = \rho_B$ $P_{hA} \dots P_{hB}$</p>
f.	 <p style="text-align: center;">$\rho_A > \rho_B$ $P_{hA} \dots P_{hB}$</p>
d.	 <p style="text-align: center;">$\rho_A = \rho_B$ $P_{hA} \dots P_{hB}$</p>
g.	 <p style="text-align: center;">$\rho_A < \rho_B$ $P_{hA} \dots P_{hB}$</p>

3. Media Simulasi Virtual

Media simulasi virtual merupakan *software* yang menyediakan suasana pembelajaran yang menyerupai keadaan atau fenomena yang sebenarnya dengan menggunakan bantuan komputer. Media simulasi virtual yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengenai topik fluida statis. Contoh tampilan media simulasi virtual yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan oleh Gambar 3.1 dan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A.4.



Gambar 3.1 Contoh Tampilan Media Simulasi Virtual

4. Lembar Observasi Pembelajaran

Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran konseptual interaktif. Lembar observasi yang digunakan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

5. Lembar Angket Respon Siswa

Angket yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran konseptual interaktif. Lembar angket yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran D.

E. Prosedur Penelitian

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

1. Tahap Persiapan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan penelitian adalah:

- a. Merumuskan masalah yang akan dikaji dalam penelitian.
- b. Melakukan studi literatur untuk mengenai permasalahan penelitian.
- c. Melakukan telaah kurikulum mengenai topik yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian untuk mengetahui standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai setelah pembelajaran.
- d. Menentukan tempat pelaksanaan penelitian.
- e. Menghubungi pihak sekolah dan menghubungi guru mata pelajaran.
- f. Membuat surat izin penelitian.
- g. Menentukan sampel penelitian.
- h. Menyusun RPP dan skenario pembelajaran.
- i. Menyusun instrumen penelitian.
- j. Melakukan *judgment* instrumen penelitian kepada dosen dan guru mata pelajaran.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian adalah:

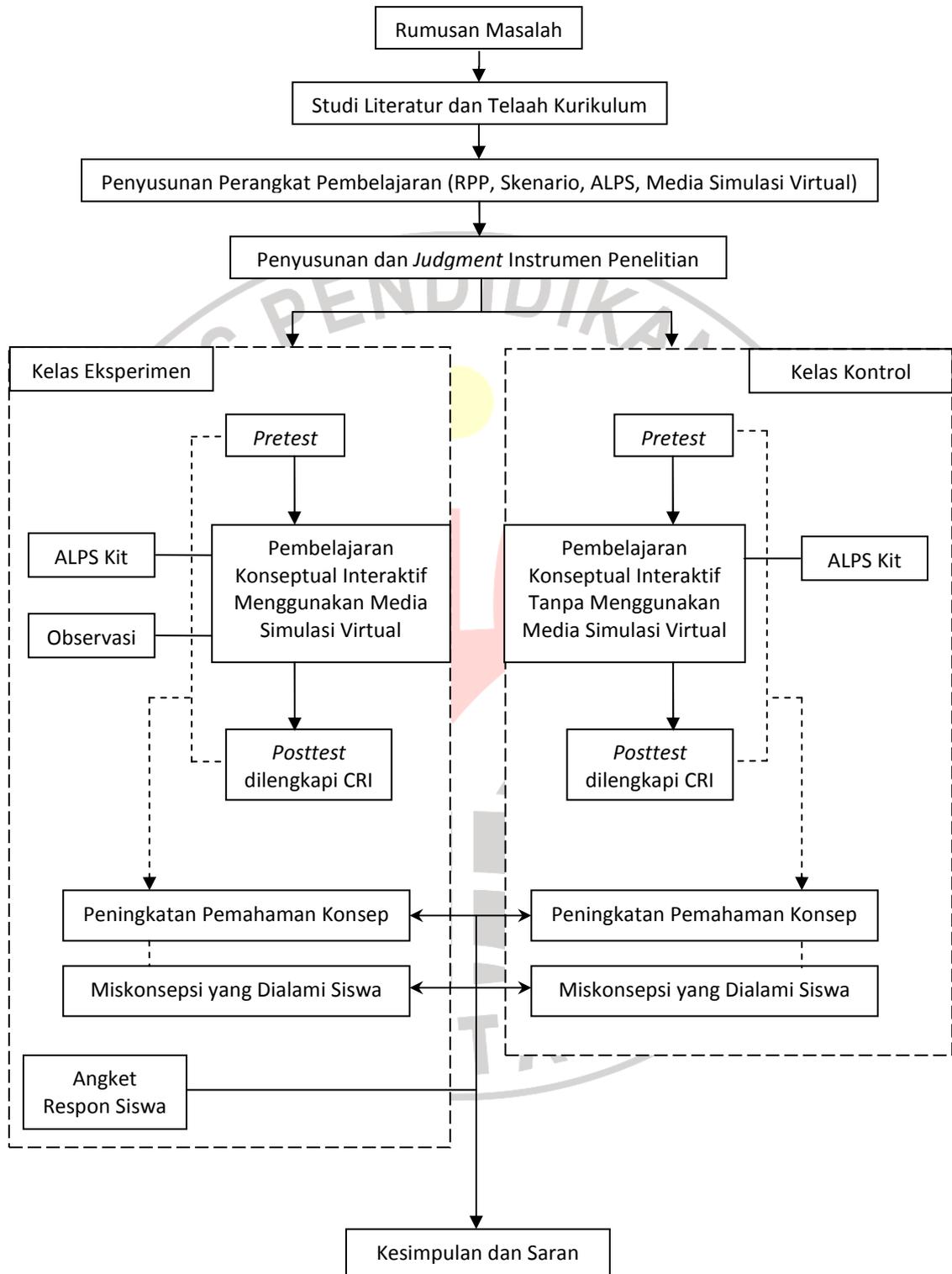
- a. Melaksanakan *pretest* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hal ini bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep awal siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan.
- b. Memberikan *treatment* dengan menggunakan media simulasi virtual pada pembelajaran konseptual interaktif pada kelas eksperimen. Sedangkan pada kelas kontrol dilaksanakan pembelajaran konseptual interaktif namun tanpa menggunakan media simulasi virtual.
- c. Melakukan pemantauan pemahaman konsep siswa dengan menggunakan ALPS Kit.
- d. Melakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran konseptual interaktif oleh *observer*.
- e. Memberikan *posttest* yang disertai indeks CRI pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pemahaman konsep dan kuantitas miskonsepsi yang dialami siswa.
- f. Memberikan angket respon pada siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran konseptual interaktif.

3. Tahap Akhir Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir penelitian adalah:

- a. Menganalisis peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian membandingkan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi pada kedua kelas untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konsep.
- b. Menganalisis tingkat miskonsepsi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian membandingkan persentase miskonsepsi yang dialami siswa pada masing-masing kelas untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dalam meminimalkan miskonsepsi siswa.
- c. Mengolah data respon siswa ke dalam bentuk persentase untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran konseptual interaktif.
- d. Menarik kesimpulan dan saran berdasarkan pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian.
- e. Mengkonsultasikan hasil pengolahan dan analisis data penelitian kepada dosen pembimbing.

Bagan alur penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian

F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

1. Taraf Kemudahan Butir Soal

Analisis taraf kemudahan dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Taraf kemudahan suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut. Taraf kemudahan dihitung dengan menggunakan persamaan: (Arikunto, 2008: 208)

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

Keterangan:

TK : Taraf kemudahan

B : Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks taraf kemudahan diperlihatkan pada Tabel 3.3 (Arikunto, 2008: 210).

Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Kemudahan

Indeks Taraf Kemudahan	Kriteria Taraf Kemudahan
0,00 – 0,29	Sukar
0,30 – 0,69	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

2. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuannya rendah. Daya pembeda dihitung dengan menggunakan persamaan: (Arikunto, 2008: 213)

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

Keterangan:

DP : Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

B_A : Banyaknya kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B : Banyaknya kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A : Banyaknya peserta kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda diperlihatkan pada Tabel 3.4 (Arikunto, 2008: 218).

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
Negatif	Tidak Baik, harus dibuang
0,00 – 0,20	Jelek (<i>Poor</i>), sebaiknya dibuang
0,20 – 0,40	Cukup (<i>Satisfactory</i>)
0,40 – 0,70	Baik (<i>Good</i>)
0,70 – 1,00	Baik Sekali (<i>Excellent</i>)

3. Validitas Tes

Validitas merupakan ukuran kemampuan suatu instrumen untuk mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2008: 65). Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien korelasi *product-moment* oleh Pearson. Validitas tes dapat dihitung dengan menggunakan perumusan: (Arikunto, 2008: 72)

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

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

Kriteria acuan validitas diperlihatkan pada Tabel 3.5 (Arikunto, 2008: 75).

Tabel 3.5. Kriteria Acuan Validitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,80 < r ≤ 1,00	Sangat Tinggi
0,60 < r ≤ 0,80	Tinggi
0,40 < r ≤ 0,60	Cukup
0,20 < r ≤ 0,40	Rendah
0,00 < r ≤ 0,20	Sangat Rendah

4. Reliabilitas Tes

Reliabilitas sama dengan konsistensi atau keajekan (Sukardi, 2008: 127). Suatu instrumen penelitian dikatakan mempunyai reliabilitas yang tinggi apabila tes tersebut mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dengan menggunakan metoda belah dua (*split-half method*) yaitu pembelahan awal akhir dengan menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

r_{XY} : Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X : Skor total hasil tes tiap siswa untuk nomor 1-11

Y : Skor total hasil tes tiap siswa untuk nomor 12-22

N : Jumlah siswa

Formulasi koreksi yang dipakai menggunakan korelasi Spearman-Brown: (Arikunto, 2008: 93)

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

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas tes

$r_{1/2\ 1/2}$: Korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Kriteria acuan reliabilitas diperlihatkan pada Tabel 3.6 (Arikunto, 2008: 75).

Tabel 3.6 Kriteria Acuan Reliabilitas Tes

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

G. Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen 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. Distribusi soal pemahaman konsep berdasarkan kemampuan pemahaman konsep ditunjukkan oleh Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Distribusi Soal Kemampuan Pemahaman Konsep

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

Uji coba tes dilakukan agar tes yang digunakan benar-benar dapat mengukur variabel penelitian. Sebelum digunakan, instrumen terlebih dahulu dilakukan uji coba terhadap siswa kelas XII di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat yang telah mempelajari topik fluida statis. Adapun analisis hasil uji coba instrumen selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.4.

1. Taraf Kemudahan Butir Soal

Berdasarkan analisis taraf kemudahan untuk tiap butir soal, diperoleh rekapitulasi taraf kemudahan yang ditunjukkan oleh Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Taraf Kemudahan

Kategori Taraf Kemudahan	Jumlah Soal
Sukar	8
Sedang	13
Mudah	3

Menurut tabel tersebut, butir soal yang memiliki tingkat kemudahan dengan kategori sukar sebanyak 8 butir soal, sedang 13 butir soal dan mudah 3 butir soal. Berdasarkan rekapitulasi tersebut dapat dikatakan pada umumnya taraf kemudahan soal instrumen cukup baik, karena sebagian besar soal terdapat pada kategori sedang.

2. Daya Pembeda Soal

Analisis daya pembeda yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan butir soal untuk membedakan antar 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

Kategori Daya Pembeda	Jumlah Soal
Sangat Jelek	0
Jelek	2
Cukup	15
Baik	4
Baik Sekali	1

Dari hasil rekapitulasi tersebut, jumlah butir soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori baik sekali berjumlah 1 butir soal, baik 4

butir soal, dan cukup 15 butir soal. Namun, terdapat 2 butir soal dengan kategori jelek sehingga soal tersebut tidak dipakai dalam pelaksanaan penelitian. Secara umum, soal-soal pemahaman konsep ini dikatakan dapat membedakan antara kelompok siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

3. Validitas Tes

Validitas tes diperoleh dengan mengkorelasikan antara skor tes dan skor rata-rata ulangan harian. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh nilai validitas perangkat instrumen sebesar 0,61 yang berada pada kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, diasumsikan butir-butir soal dalam perangkat tes di dalamnya memiliki validitas yang tinggi pula.

4. Reliabilitas Tes

Reliabilitas perangkat instrumen digunakan metode belah dua yaitu pembelahan awal akhir. Berdasarkan pengolahan data, diperoleh nilai reliabilitas perangkat tes sebesar 0,91 yang berada dalam kategori sangat tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa perangkat instrumen yang digunakan memiliki keajekan 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 *pretest*, *posttest*, CRI dan hasil angket respon siswa. Tes ini terdiri tes untuk mengetahui pemahaman konsep siswa, namun pada saat *posttest* jawaban siswa disertai dengan indeks CRI. Respon siswa diperoleh melalui angket yang diberikan setelah selesai pembelajaran kemudian hasilnya dinyatakan dalam persentase untuk setiap pernyataan.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini ialah aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran. Data ini diperoleh melalui dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

I. Teknik Pengolahan Data Skor Tes

1. Skor Tes Pemahaman Konsep

Instrumen yang telah diketahui validitas dan reliabilitasnya selanjutnya diujicobakan terhadap sampel penelitian. Tes yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu *pretest* dan *posttest* untuk kelompok eksperimen dan kontrol.

Kemudian menentukan besarnya gain dengan persamaan:

$$G = \text{skor } posttest - \text{skor } pretest$$

Peningkatan pemahaman konsep siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan media simulasi virtual dalam pembelajaran konseptual

interaktif diperoleh dengan menghitung nilai rata-rata gain yang dinormalisasi. Rumus yang digunakan adalah:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100\% - \% \langle S_i \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: Nilai rata-rata gain yang dinormalisasi

$\langle S_f \rangle$: Skor *posttest*

$\langle S_i \rangle$: Skor *pretest*

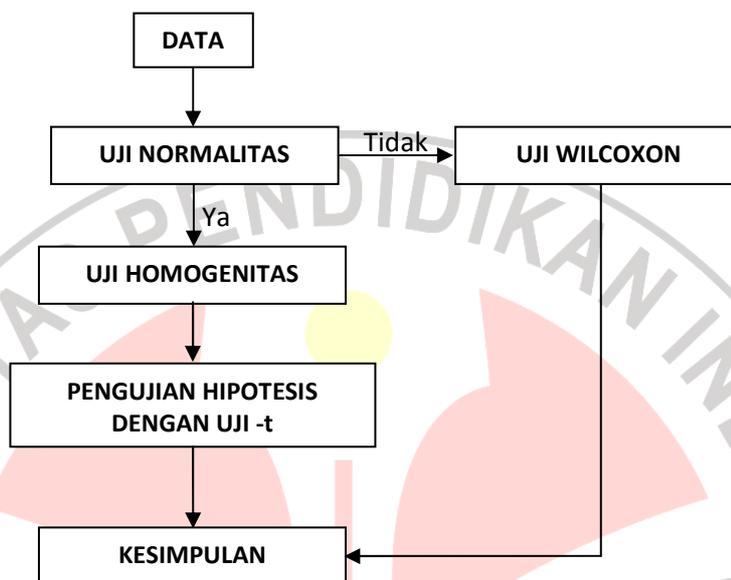
Interpretasi nilai rata-rata gain yang dinormalisasi ditunjukkan oleh Tabel 3.10 (Hake, 1998: 65).

Tabel 3.10 Interpretasi Nilai Rata-Rata 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 dibandingkan untuk melihat efektivitas penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran konseptual interaktif. Jika nilai rata-rata gain yang dinormalisasi dari suatu pembelajaran lebih tinggi dari nilai rata-rata gain yang dinormalisasi dari pembelajaran lainnya, maka dikatakan bahwa pembelajaran tersebut lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dibandingkan pembelajaran lain (Ogilvie, 2000).

Alur pengolahan data untuk membuktikan hipotesis mengenai efektivitas penggunaan media simulasi virtual dalam meningkatkan pemahaman konsep ditunjukkan oleh Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Uji Statistik

2. Uji Normalitas Distribusi Nilai Rata-Rata Gain yang Dinormalisasi

Uji normalitas dimaksudkan untuk menguji kenormalan data yang diperoleh dari hasil penelitian. Uji normalitas ini juga dilakukan untuk mengetahui apakah sampel telah dapat mewakili populasi atau tidak. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji statistik *chi-kuadrat*. (Panggabean, 2001: 132)

$$\chi_{hitung}^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

f_o : Frekuensi observasi

f_h : Frekuensi harap (ekspetasi)

χ_{hitung}^2 : Harga *chi kuadrat* yang diperoleh dari hasil perhitungan

Setelah itu dibandingkan antara harga χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} .

- a. Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
- b. Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal.

3. Uji Homogenitas Variansi Nilai Rata-Rata Gain yang Dinormalisasi

Kedua Kelompok

Untuk sampel yang berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Untuk menghitung nilai F (tingkat homogenitas), digunakan persamaan: (Panggabean, 2001: 137)

$$F_{hitung} = \frac{s^2b}{s^2k}$$

Keterangan :

F_{hitung} : Nilai homogenitas yang dicari

s^2b : Variansi yang lebih besar

s^2k : Variansi yang lebih kecil

Setelah itu dibandingkan antara harga F_{hitung} dengan F_{tabel} dengan derajat kebebasan (dk) = $N - 1$.

- a. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka variansi kedua data homogen.
- b. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka variansi kedua data tidak homogen.

4. Uji Hipotesis dengan Uji - t

Setelah diketahui variansi kedua kelompok homogen, maka pengolahan data dilanjutkan dengan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji - t. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji - t satu pihak.

Rumus yang digunakan untuk uji hipotesis ini adalah: (Panggabean, 2001: 149)

$$t = \frac{|\langle g_1 \rangle - \langle g_2 \rangle|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

Keterangan :

- t : Koefisien korelasi
- $\langle g_1 \rangle$: Skor rata-rata gain yang dinormalisasi kelas eksperimen
- $\langle g_2 \rangle$: Skor rata-rata gain yang dinormalisasi kelas kontrol
- N_1 : Jumlah sampel kelas eksperimen
- N_2 : Jumlah sampel kelas kontrol
- s_1^2 : Variansi sampel kelas eksperimen
- s_2^2 : Variansi sampel kelas kontrol

Setelah nilai t_{hitung} diperoleh, kemudian dibandingkan dengan t_{tabel} .

- a. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- b. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_1 ditolak dan H_0 diterima.

5. Uji Wilcoxon

Jika saat uji normalitas menghasilkan data dengan distribusi yang tidak normal, maka pengolahan data dilakukan secara statistik non parametrik yaitu dengan menggunakan Uji Wilcoxon. Langkah-langkah:

- a. Mencari M_e (diambil dari kriteria hipotesis $M_e \geq 6$)
- b. Membuat daftar *rank*.
- c. Menentukan nilai W, yaitu bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan jumlah rank negatif, nilai W diambil salah satunya.

- d. 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 signifikansi 1%

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

- e. Penentuan M_e

Kriteria yang digunakan adalah :

- 1) Bila $W > W_{\alpha(n)}$, maka $M_e = 6$
- 2) Bila $W \leq W_{\alpha(n)}$, maka $M_e \neq 6$

- f. Pengujian hipotesis

Bila $W > W_{\alpha(n)}$, maka hipotesis diterima

J. Teknik Pengolahan Data Indeks Keyakinan (CRI)

Untuk mengetahui perubahan konsepsi siswa dilakukan analisis data CRI yang dikembangkan oleh Saleem Hasan. Dalam penelitian ini digunakan skala enam (0-5) yang ditunjukkan oleh Tabel 3.11 (Saleem Hasan, 1999: 294).

Tabel 3.11 Interpretasi Skala Miskonsepsi

Skor	Interpretasi
0	<i>Totally Guessed Answer</i>
1	<i>Almost Guess</i>
2	<i>Not Sure</i>
3	<i>Sure</i>
4	<i>Almost Certain</i>
5	<i>Certain</i>

Skala ini pada dasarnya untuk memberikan tingkat keyakinan yang dimiliki siswa dalam menjawab pertanyaan. Angka 0 menunjukkan tingkat keyakinan siswa sangat rendah yaitu hanya menebak saja, hal ini menandakan bahwa siswa tidak tahu sama sekali tentang konsep-konsep yang ditanyakan. Sedangkan angka 5 menunjukkan tingkat keyakinan siswa sangat tinggi, artinya mereka menjawab pertanyaan tanpa ada unsur tebakan sama sekali. Nilai ini merupakan nilai yang diberikan oleh siswa sendiri mengenai keyakinannya ketika menjawab pertanyaan. Adapun langkah-langkah untuk mengidentifikasi miskonsepsi dengan menggunakan CRI ialah:

1. Siswa memilih salah satu jawaban yang dianggap benar dari alternatif pilhan yang ada.
2. Siswa memberikan nilai CRI pada setiap soal antara 0-5 sesuai dengan tingkat keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan.
3. Nilai jawaban yang benar dan nilai CRI dimasukkan dalam matriks kriteria CRI seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3.12 (Hasan, 1999: 296).

Tabel 3.12 Matriks Kriteria CRI

Kriteria Jawaban	CRI Rendah (<2,5)	CRI Tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Tidak tahu konsep (<i>Lucky Guess</i>)	Tahu konsep
Jawaban salah	Tidak tahu konsep	Miskonsepsi

4. Menentukan siswa yang mengalami miskonsepsi dalam bentuk persentase pada tiap label konsep fluida statis.
5. Membuat grafik yang melukiskan perbandingan persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada tiap label konsep fluida statis.

K. Teknik Pengolahan 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 penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran konseptual interaktif. Dalam lembar observasi aktivitas guru dan siswa disediakan kolom komentar untuk memantau kelemahan dan kekurangan selama pembelajaran.

L. Teknik Pengolahan Data Angket Respon Siswa

Data angket dalam penelitian ini diperoleh untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran konseptual interaktif. Pada 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 ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran pada penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran konseptual interaktif. Untuk angket siswa ini, data yang diperoleh diolah dengan cara mengklasifikasikan respon siswa yang terdiri dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak setuju (STS) dalam persentase.