

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Fraenkel & Wallen (2008: 261) mengatakan bahwa penelitian eksperimen adalah cara terbaik untuk mengetahui sebab-akibat dan hubungan antara berbagai variabel penelitian. Bentuk dan jenis metode penelitian menurut Tuckman (dalam Riduwan, 2008: 50-51) menyebutkan terdapat empat metode yaitu *pre-experimental*, *true-experimental*, *factorial*, dan *quasi experimental*. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *pre-eksperimen (weak experimental design)* dan penelitian deskriptif dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel & Wallen, 2008: 265). Pada penelitian ini hanya akan digunakan satu kelompok eksperimen yang akan diberikan treatment dengan dilakukan 2 kali tes yaitu sebelum eksperimen dan sesudah eksperimen. Tes yang dilakukan sebelum eksperimen (*pretest*), dan tes yang dilakukan sesudah eksperimen (*posttest*).

Sedangkan untuk metode deskriptif yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis keterlaksanaan kegiatan pembelajaran. Hal tersebut senada dengan penjelasan metode deskriptif yang dikemukakan Sukmadinata (2012: 81), yaitu analisis kegiatan yang diarahkan untuk menganalisis kegiatan yang dilakukan dalam pelaksanaan suatu tugas atau pekerjaan.

Setelah diberikan perlakuan, berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dilakukan uji N-gain untuk mengetahui pengaruh dari penerapan metode pembelajaran yang digunakan terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa. Pola desain penelitian ini secara umum dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Desain penelitian *the one group pretest - posttest design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
T ₁ , T ₂	X	T ₁ , T ₂

(Fraenkel & Wallen, 2008:265)

Keterangan :

T₁ = *pretest* dan *posttest* untuk menjaring data KPS

T₂ = *pretest* dan *posttest* untuk menjaring data kemampuan kognitif

X = Perlakuan penerapan pembelajaran CLIS menggunakan *Virtual Laboratory*

Instrumen yang diberikan ketika *posttest* setara dengan *pretest*. Instrumen yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk mengukur hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains siswa yang telah di-*judge* dan diujicobakan terlebih dahulu.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di salah satu SMP negeri di kabupaten Bandung. Dari sejumlah kelas maka akan ditentukan satu kelas sebagai sampel penelitian menggunakan teknik *sampling purposive sampling*. *Purposive sampling* ini dilakukan karena dari pihak sekolah menentukan kelas yang akan digunakan sebagai kelas penelitian. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari satu kelas yang diterapkan model pembelajaran CLIS menggunakan *Virtual Laboratory*.

C. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan konsep terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka definisi operasional yang dimaksud dijelaskan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran CLIS dengan menggunakan *Virtual Laboratory* adalah model pembelajaran yang memiliki tahapan-tahapan untuk membangkitkan perubahan konseptual siswa dengan melakukan kegiatan laboratorium menggunakan media virtual yang bisa mensimulasikan fenomena fisika secara digital. Model pembelajaran CLIS yang

digunakan menurut Rosalind Driver ini terdiri dari tahap orientasi (*orientation*), pemunculan gagasan (*elicitation of ideas*), penyusunan ulang gagasan (*restructuring of ideas*), penerapan gagasan (*application of ideas*), dan mengkaji ulang perubahan gagasan (*review change in ideas*). Penerapan *Virtual Laboratory* ini diterapkan pada tahap penyusunan ulang gagasan dimana siswa melakukan eksperimen dan pengumpulan data. Program *software* yang digunakan dalam *Virtual Laboratory* ini menggunakan *Adobe Flash* yang terlebih dahulu telah melalui proses *judgement* oleh ahli multimedia. Keterlaksanaan penerapan model pembelajaran *CLIS* dengan menggunakan *Virtual Laboratory* diamati melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persentase keterlaksanaan pada pembelajaran.

2. Keterampilan proses sains dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains terintegrasi (*integrated skills*) yang terdiri dari keterampilan mengamati, menafsirkan, memprediksi, mengkomunikasikan, dan menerapkan konsep yang dibatasi dari sembilan aspek keterampilan proses sains menurut Nuryani Rustaman. Keterampilan-keterampilan tersebut diukur dengan menggunakan tes keterampilan proses sains berdasarkan masing-masing indikator keterampilan (Rustaman, 2005). Dalam penelitian ini keterampilan proses sains siswa diukur dengan menggunakan tes tertulis berbentuk pilihan ganda.
3. Kemampuan kognitif dalam penelitian ini dibatasi pada tiga aspek dari enam aspek kemampuan kognitif yang dikemukakan oleh Anderson (2010), yaitu mengingat (C1), memahami (C2), dan mengaplikasikan (C3). Kemampuan kognitif diukur dengan menggunakan tes kemampuan kognitif dalam bentuk tes pilihan ganda yang mencakup ketiga aspek kemampuan kognitif di atas yang dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttest*.

D. Instrumen Penelitian

KHARISMA PRAWESTI SRI UTAMI, 2015
PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS)
MENGUNAKAN VIRTUAL LABORATORY TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES
SAINS DAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Alat pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari tiga instrumen yaitu
- a) Tes tertulis kemampuan kognitif yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest*. Tes ini bersifat konseptual dalam bentuk tes objektif model pilihan ganda. Tes ini dibuat untuk menguji kemampuan kognitif C1 sampai C3.
 - b) Tes tertulis keterampilan proses sains yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest*. Tes ini berbentuk tes objektif model pilihan ganda yang mencakup kemampuan mengamati, memprediksi, menafsirkan, mengkomunikasikan, dan menerapkan konsep.
 - c) Lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran berupa aktivitas guru dan siswa, yang bertujuan mengamati kesesuaian keterlaksanaan pembelajaran dengan skenario pembelajaran yang telah disusun sebelumnya. Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur dengan menggunakan daftar cek (√). Format observasi diisi oleh *observer* pada saat pembelajaran berlangsung. Format observasi berisi tahapan-tahapan pembelajaran yang digunakan dalam penelitian.
 - d) Skala sikap tanggapan siswa terhadap pembelajaran CLIS dengan *Virtual Laboratory*. Skala sikap adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia memberikan respons (responden) sesuai permintaan pengguna (Riduwan, 2010: 99).

E. Teknik Analisis Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen tes dipakai dalam penelitian, instrumen tes terlebih dulu di ujicobakan di kelas IX yang berada di sekolah tempat penelitian dilaksanakan. Data hasil uji coba tes kemudian dianalisis untuk mendapatkan keterangan mengenai layak atau tidaknya instrumen tes dipakai dalam penelitian agar data yang didapatkan dalam penelitian menggambarkan kemampuan subjek penelitian. Berikut di paparkan macam-macam analisis yang di gunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen tes.

1. Analisis validitas tes

Validitas butir soal adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan butir soal yang digunakan (Arikunto, 2006: 168). Sebuah soal dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Validitas isi dari setiap butir soal akan dipenuhi dengan menggunakan *judgement* beberapa pakar yang relevan dengan konten dalam tes yang digunakan yang dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui instrumen yang digunakan sudah tepat untuk mengukur apa yang hendak diukur. Peneliti meminta pendapat dari ahli mengenai instrumen yang telah dibuat dan para ahli dapat memberikan pendapat berupa instrumen sudah tepat, ada yang perlu diperbaiki, atau semua harus diperbaiki. Instrumen tes kemampuan kognitif dan instrumen keterampilan proses sains di-*judge* oleh empat dosen ahli. Dari pertimbangan empat dosen ahli tersebut, diperoleh berbagai masukan mengenai redaksi, isi, dan konstruk.

2. Analisis reliabilitas tes

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg atau tidak berubah-ubah. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2008). Pengujian reliabilitas instrumen dilakukan dengan menggunakan instrumen yang ekuivalen. Jadi dalam hal ini instrumennya sama, respondennya sama dan waktunya yang berbeda. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda tes ulang (*test-retest method*). Uji reliabilitas tes pilihan ganda dilakukan menggunakan program Anates versi 4.0 *for Windows*. Pada program ini menggunakan reliabilitas tes metode belah dua (*split-half method*), dengan menggunakan korelasi *product moment* menggunakan persamaan :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (\text{Arikunto, 2009: 72})$$

Keterangan :

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

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa

Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen digunakan tolok ukur interpretasi nilai koefisien korelasi menurut Arikunto:

Tabel 3.2
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria reliabilitas
$0,800 \leq r \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,600 \leq r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	sangat rendah

(Arikunto, 2009: 75)

Dari hasil analisis jawaban siswa diperoleh nilai reliabilitas instrumen tes KPS sebesar **0,826** berada pada kategori sangat tinggi, dan nilai reliabilitas instrumen tes kognitif sebesar **0,839** berada pada kategori sangat tinggi.

3. Analisis tingkat kemudahan tes

Bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya sesuatu soal disebut dengan indeks kesukaran. Menurut Arikunto (2009) soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Semakin mudah soal itu, semakin besar pula bilangan indeksnya dan menunjukkan soal yang semakin mudah (Arikunto, 2009: 208). Untuk mengetahui indeks kesukaran suatu soal digambarkan pada suatu skala antara 0,00-1,00. Soal yang sukar memiliki indeks 0,00 sedangkan soal yang mudah memiliki indeks kesukaran 1,00. Rumus untuk mencari indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

$$T_k = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\%$$

Keterangan: T_k : Indeks tingkat kesukaran butir soal

S_A : jumlah skor kelompok atas

S_B : jumlah skor kelompok bawah

I_A : jumlah skor ideal kelompok atas

I_B : jumlah skor ideal kelompok bawah

Tabel 3.3
Kategori Tingkat Kemudahan Soal

Batasan (%)	Kategori
0-15	Sangat sukar
16-30	Sukar
31-70	Sedang
71-85	Mudah
86-100	Sangat mudah

(Karno To, 1996: 15)

Proses analisis tingkat kemudahan instrumen menggunakan program Anates versi 4.0 *for Windows*. Hasil perhitungan tingkat kemudahan soal terdapat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Hasil analisis tingkat kemudahan soal KPS dan kognitif

No Soal (KPS)	Tingkat kemudahan	Kriteria	No Soal (Kognitif)	Tingkat kemudahan	Kriteria
1	86.96	Sangat mudah	21	86.96	Sangat mudah
2	82.61	Mudah	22	52.17	Sedang
3	17.39	Sukar	23	17.39	Sukar
4	89.13	Sangat mudah	24	28.26	Sukar
5	50.00	Sedang	25	45.65	Sedang
6	45.65	Sedang	26	78.26	Mudah
7	26.09	Sukar	27	13.04	Sangat sukar
8	76.09	Mudah	28	34.78	Sedang
9	43.48	Sedang	29	21.74	Sukar

No Soal (KPS)	Tingkat kemudahan	Kriteria	No Soal (Kognitif)	Tingkat kemudahan	Kriteria
10	41.30	Sedang	30	39.13	Sedang
11	50.00	Sedang	31	41.30	Sedang
12	52.17	Sedang	32	23.91	Sukar
13	36.96	Sedang	33	60.87	Sedang
14	65.22	Sedang	34	36.96	Sedang
15	36.96	Sedang	35	26.09	Sukar
16	28.26	Sukar	36	41.30	Sedang
17	30.43	Sukar	37	0.00	Sangat sukar
18	15.22	Sukar	38	26.09	Sukar
19	45.65	Sedang	39	41.30	Sedang
20	23.91	Sukar	40	15.22	Sukar

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 20 soal KPS yang diujicobakan sebanyak 2 buah soal berada pada kategori sangat mudah, 2 soal berada pada kategori mudah, 10 soal berada pada kategori sedang, dan 6 soal berada pada kategori sukar. Sedangkan dari 20 soal kognitif yang diujicobakan sebanyak 1 buah soal berada pada kategori sangat mudah, 1 soal berada pada kategori mudah, 10 soal berada pada kategori sedang, 7 soal berada pada kategori sukar, dan 2 buah soal berada pada kategori sangat sukar.

4. Analisis daya pembeda tes

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2009). Semakin tinggi indeks diskriminasi, maka makin baik soal tersebut. Untuk mengukur daya pembeda dari setiap butir soal, peneliti menggunakan program Anates versi 4.0 *for Windows*.

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

(Karno To, 2003)

Keterangan :

DP= indeks daya pembeda butir soal tertentu (satu butir)

S_A = jumlah jawaban benar pada kelompok atas

S_B = jumlah jawaban benar pada kelompok bawah

I_A = jumlah siswa

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda sesuai dengan tabel berikut.

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda Instrumen Tes

Indeks daya pembeda	Kriteria daya pembeda
Negatif – 9%	Sangat buruk, harus dibuang
10 % – 19 %	Buruk, sebaiknya dibuang
20 % – 29 %	Agak baik atau cukup
30 % - 49 %	Baik
50 % ke atas	Sangat baik

(Karno To, 1996:15)

Tabel 3.6
Hasil perhitungan daya beda soal tes KPS dan kognitif

No Soal (KPS)	Daya Pembeda	Kriteria	No Soal (Kognitif)	Daya Pembeda	Kriteria
1	33.33	Baik	21	8.33	Sangat buruk (dibuang)
2	33.33	Baik	22	33.33	Baik
3	33.33	Baik	23	25.00	Cukup
4	8.33	Sangat buruk (dibuang)	24	25.00	Cukup
5	8.33	Sangat buruk (dibuang)	25	41.67	Baik
6	25.00	Cukup	26	50.00	Sangat baik
7	66.67	Sangat baik	27	8.33	Sangat buruk (dibuang)
8	50.00	Sangat baik	28	25.00	Cukup
9	41.67	Baik	29	8.33	Sangat buruk (dibuang)
10	33.33	Baik	30	58.33	Sangat baik
11	75.00	Sangat baik	31	33.33	Baik
12	50.00	Sangat baik	32	16.67	Buruk (dibuang)
13	33.33	Baik	33	33.33	Baik
14	66.67	Sangat baik	34	50.00	Sangat baik
15	58.33	Sangat baik	35	33.33	Baik
16	41.67	Baik	36	33.33	Baik

No Soal (KPS)	Daya Pembeda	Kriteria	No Soal (Kognitif)	Daya Pembeda	Kriteria
17	41.67	Baik	37	0.00	Sangat buruk (dibuang)
18	33.33	Baik	38	16.67	Buruk (dibuang)
19	50.00	Sangat baik	39	66.67	Sangat baik
20	41.67	Baik	40	33.33	Baik

Dari analisis daya beda soal KPS didapatkan bahwa 2 soal berada dalam kategori sangat buruk, 1 soal dalam kategori cukup, 10 soal dalam kategori baik, dan 7 soal dalam kategori sangat baik. Sedangkan dari analisis daya beda soal kognitif didapatkan bahwa 4 soal berada dalam kategori sangat buruk, 2 soal berada dalam kategori buruk, 3 soal dalam kategori cukup, 7 soal dalam kategori baik, dan 4 soal dalam kategori sangat baik. Untuk soal yang memiliki kategori buruk dan sangat buruk tidak digunakan sebagai soal tes dalam penelitian.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Data kemampuan kognitif diperoleh melalui tes tertulis bentuk pilihan ganda.
2. Data keterampilan proses sains siswa diperoleh melalui tes tertulis bentuk pilihan ganda.
3. Data observasi keterlaksanaan model pembelajaran.

Lembar observasi dibuat bertujuan sebagai pedoman untuk melakukan observasi aktifitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung sesuai dengan tahapan model pembelajaran. Pengamat memberikan tanda *check* (√) pada tahapan pembelajaran yang terlaksana, dan mengisi kolom keterangan pada lembar observasi jika terdapat saran atau tambahan mengenai proses pembelajaran yang tak tercantum dalam kolom tahapan pembelajaran.

4. Data tanggapan siswa terhadap pembelajaran CLIS dengan *Virtual Laboratory*

Teknik yang digunakan untuk memperoleh data tanggapan siswa terhadap pembelajaran dilakukan dengan skala sikap secara kualitatif.

G. Prosedur penelitian

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

a. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- 1) Studi kasus ke lokasi penelitian dengan mewawancarai guru
- 2) Observasi ke lokasi penelitian untuk mengetahui kegiatan pembelajaran yang biasa dilaksanakan.
- 3) Memberikan tes KPS dan kemampuan kognitif untuk mengetahui kemampuan awal siswa
- 4) Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- 5) Telaah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- 6) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan skenario pembelajaran.
- 7) Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembelajaran (khusus untuk *Virtual Laboratory* membuat baru dalam bentuk *Adobe Flash*)
- 8) Menyusun instrumen penelitian

b. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

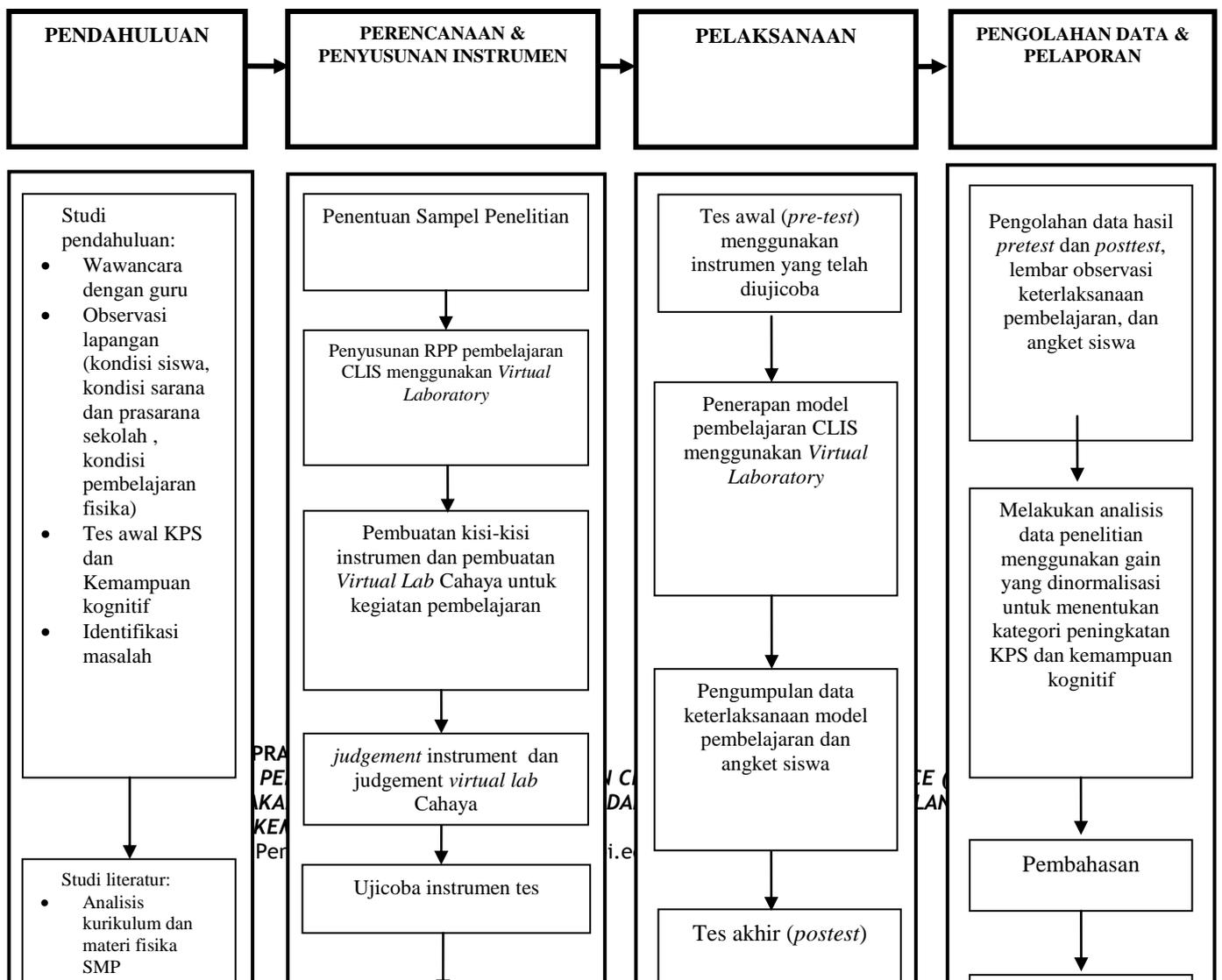
- 1) Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif siswa sebelum diberikan perlakuan.
- 2) Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *CLIS* menggunakan *Virtual Laboratory*.
- 3) Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif setelah diberi perlakuan.

c. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

- 1) Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest*.
- 2) Menganalisis peningkatan keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif siswa yang mendapatkan model pembelajaran *CLIS* menggunakan *Virtual Laboratory*.
- 3) Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- 4) Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai.

Adapun alur penelitian ini dapat ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1
Rencana alur penelitian

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Untuk melihat persentase ketercapaian pelaksanaan pembelajaran ditentukan dari rata-rata persentase tiap kegiatan. Nilai ini menunjukkan nilai keterlaksanaan kegiatan yang ada dalam pembelajaran CLIS menggunakan *Virtual Laboratory*. Adapun langkah langkah yang dilakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang *observer* isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran.
- 2) Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan rumus persamaan (3.1):

$$\% \text{ Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\sum \text{Observer yang menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{Observer seluruhnya}} \times 100\% \dots (3.1)$$

(Sugiono, 2008)

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan pembelajaran CLIS menggunakan *Virtual Laboratory* dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.7

Tabel 3.7
Kriteria keterlaksanaan pembelajaran

KM (%)	Kriteria
KM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < KM < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \leq KM < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < KM < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq KM < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

(Pelita, dalam Kurniawan: 2013)

2. Analisis Skala Sikap Siswa

Analisis data skala sikap dihitung dengan cara mencari persentase tanggapan siswa dan guru terhadap pembelajaran. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data tersebut adalah:

1. Menghitung jumlah jawaban “SS” ,“S” ,“TS” dan “STS” yang disi pada skala sikap tanggapan siswa terhadap pembelajaran.
2. Melakukan perhitungan persentase angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan persamaan berikut:

% Tanggapan Siswa

$$= \frac{\sum \text{siswa yang menjawab SS/S/TS/STS}}{\sum \text{seluruh Responden}} \times 100\% \dots (3.2)$$

Untuk mengetahui kategori skala sikap siswa terhadap pembelajaran, dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Kriteri skala sikap tanggapan siswa terhadap pembelajaran

ATGS (%)	Kriteria
ATGS = 0	Tak satupun siswa

ATGS (%)	Kriteria
$0 < ATGS < 25$	Sebagian kecil siswa
$25 \leq ATGS < 50$	Hampir setengah siswa
$ATGS = 50$	Setengah siswa
$50 < ATGS < 75$	Sebagian besar siswa
$75 \leq ATGS < 100$	Hampir seluruh siswa
$ATGS = 100$	Seluruh siswa

(Wibowo: 2012)

3. Analisis Peningkatan Kemampuan Kognitif dan KPS Siswa

Data peningkatan keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif dianalisis dengan menggunakan gain yang dinormalisasi. Langkah-langkah dalam penganalisisan data dari hasil tes awal dan tes akhir hasil kemampuan kognitif dan KPS siswa adalah sebagai berikut:

- Menentukan skor dan nilai tes awal dan tes akhir.
- Menentukan nilai rata-rata dan persentase masing-masing kategori.
- Menghitung skor *gain* yang dinormalisasi (*N-Gain*) dari tes awal dan tes akhir untuk menunjukkan peningkatan kemampuan kognitif dan KPS menggunakan persamaan (3.3) yang dikembangkan oleh Hake

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m\ ideal} - S_{pre}} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan : g = *gain* yang dinormalisasi

S_{post} = skor tes akhir yang diperoleh siswa

S_{pre} = skor tes awal yang diperoleh siswa

$S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

- Menentukan skor rata-rata *gain* yang dinormalisasi

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif dan KPS siswa pada materi cahaya digunakan data skor rata-rata *gain* yang dinormalisasi yang diolah dengan menggunakan persamaan (3.4) yang dikembangkan oleh Hake (1999)

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{m\ ideal} - \langle S_{pre} \rangle} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$ = skor rata-rata *gain* yang dinormalisasi
 $\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata tes akhir yang diperoleh siswa
 $\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata tes awal yang diperoleh siswa
 $S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

- d. Mengintrepetasikan skor rata-rata *gain* yang dinormalisasi dengan menggunakan Tabel 3.9.

Tabel 3.9
 Kriteria nilai rata-rata N-*gain*

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake: 1999)