

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pre eksperimental atau kuasi eksperimen dengan design *pre-test and post-test group*.

Tabel 3.1
Kuasi Eksperimen Dengan Design *Pre-Test And Post-Test Group*

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
E	O ₁	X	O ₂

Keterangan :

E = kelompok eksperimen

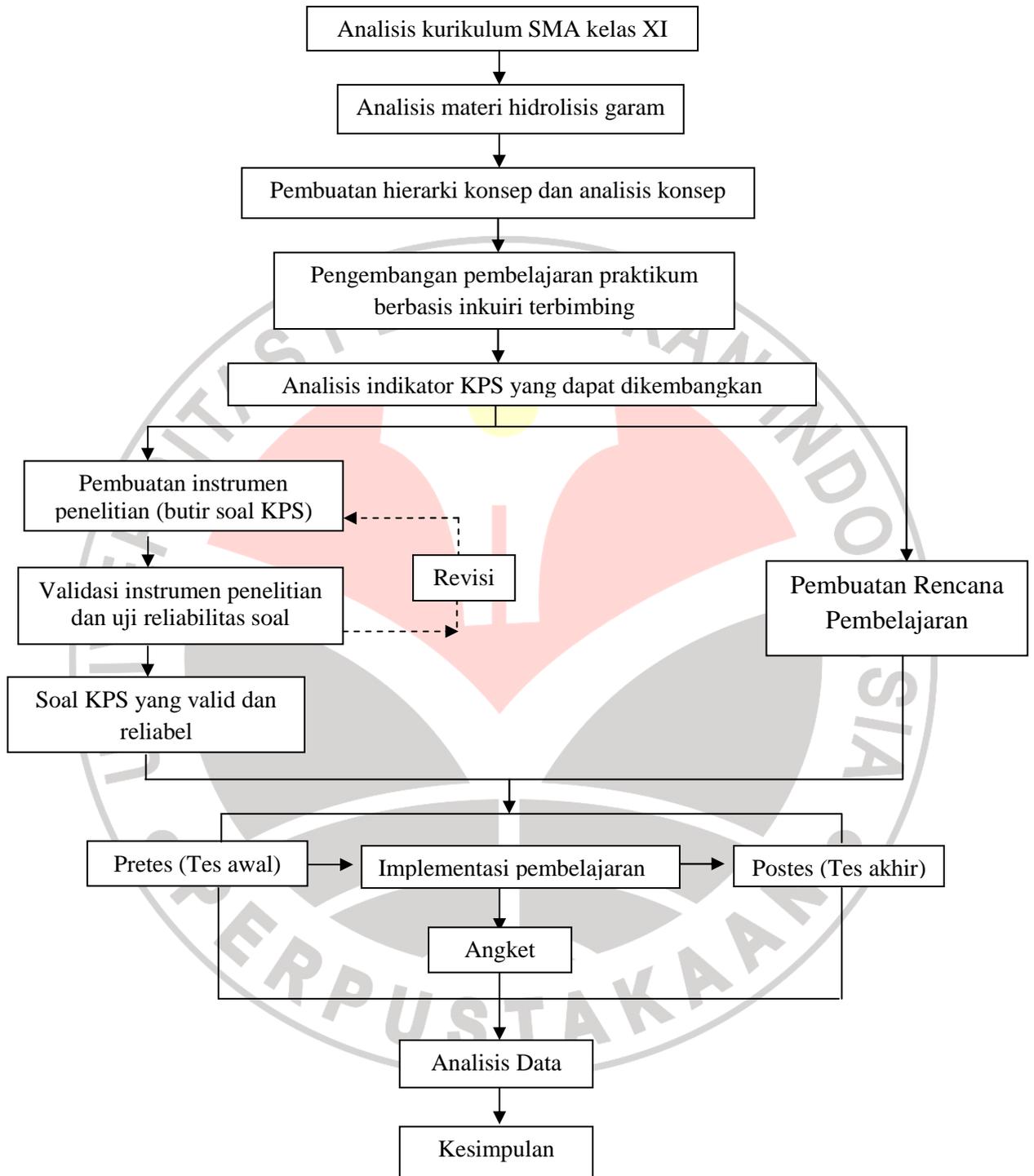
X = penerapan praktikum berbasis inkuiri

O₁ = tes awal (pretes)

O₂ = tes akhir (postes)

Pre eksperimental atau kuasi eksperimen merupakan eksperimen semu. Digunakannya metode ini didasarkan pada asumsi bahwa pada kenyataannya cukup sulit untuk melakukan eksperimen sejati yang memiliki syarat tidak adanya variabel luar yang mempengaruhi variabel dependen. Tujuan penelitian dengan metoda kuasi eksperimen adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasikan semua variabel yang relevan (Sudjana, 2005)

B. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian diatas maka dapat dijelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian :

1. Analisis kurikulum SMA kelas XI dengan menggunakan kurikulum KTSP 2006 yang sedang digunakan oleh sekolah yang menjadi objek penelitian.

2. Analisis terhadap materi hidrolisis garam.

Dalam tahap ini, analisis bertujuan untuk menentukan pendekatan praktikum yang tepat untuk materi hidrolisis garam. Hasil analisis dipetakan dalam hierarki konsep yang terdapat pada lampiran B, kemudian ditentukan jenis konsepnya. Dari hasil analisis konsep, diketahui bahwa jenis konsep pada materi hidrolisis garam adalah berdasarkan proses. Dengan jenis konsep yang berdasarkan proses maka praktikum yang dikembangkan adalah berbasis inkuiri dan dipilih dengan jenis inkuiri terbimbing.

3. Pengembangan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing

Pada tahap ini, pengembangan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing dilakukan dalam beberapa tahap yaitu,

a. Dilakukan penelusuran pustaka terhadap bentuk praktikum yang mendukung KPS siswa dan dapat diterapkan pada materi hidrolisis garam.

b. Pembuatan petunjuk praktikum

Petunjuk praktikum dibuat dengan menyesuaikan pendekatan praktikum yang telah ditentukan dan juga materi hidrolisis garamnya sendiri.

c. Percobaan praktikum

Percobaan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui alokasi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan percobaan.

d. Pembuatan lembar kerja siswa (LKS)

Setelah petunjuk praktikum dibuat, langkah selanjutnya adalah pembuatan lembar kerja siswa atau LKS. Dari petunjuk praktikum, dibuat pertanyaan-pertanyaan yang dapat mengarahkan siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains berbasis inkuiri terbimbing. Pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam LKS disesuaikan dengan materi, kegiatan praktikum dan keterampilan yang dapat dikembangkan.

Pertanyaan-pertanyaan pada LKS dan hubungannya dengan inkuiri dan keterampilan proses yang dapat dikembangkan dijelaskan sebagai berikut:

1) **Fakta :**

Ketika garam dilarutkan dalam air, garam tersebut akan terurai menjadi ion-ion nya

Masalah :

- Apakah ion-ion dari garam tersebut akan bereaksi dengan air?
- Bagaimana sifat larutan garam yang terbentuk?

Berikan jawaban sementara dari masalah di atas pada kolom yang tersedia!

Pada pertanyaan ini, keterampilan proses yang dapat dikembangkan adalah berhipotesis. Dengan menjawab pertanyaan di atas siswa dibiasakan untuk membuat hipotesis sebelum melakukan praktikum. Kegiatan berhipotesis ini termasuk dalam tahapan inkuiri merumuskan hipotesis.

2) Jika anda akan meneteskan larutan ke dalam plat tetes, alat apa yang anda perlukan?

- a) Buret
- b) Pipet ukur
- c) Pipet Tetes

Sebutkan alasannya!

3) Agar tujuan percobaan dapat tercapai, menurutmu bahan yang akan dibutuhkan adalah...

- a) HCl dan NH_4Cl
- b) NH_3 dan NaOH
- c) KOH dan CH_3COOH
- d) KNO_3 dan NaCl

Tuliskan alasannya!

4) Rancang percobaan untuk mengetahui sifat asam, basa atau netral dari larutan garam dengan menggunakan alat dan bahan yang telah disediakan, Tuliskan rancangan mu pada kolom yang telah disediakan!

Pertanyaan pada bagian 2) sampai 4) adalah pertanyaan yang mengembangkan keterampilan merencanakan penelitian dengan sub keterampilan proses menentukan alat/bahan yang akan digunakan dan menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja. Siswa diarahkan untuk menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sesuai dengan tujuan percobaannya. kemudian siswa harus

menentukan cara kerja sesuai dengan alat dan bahan yang telah ditentukan.

Tahapan inkuiri pada kegiatan ini termasuk pada tahapan merencanakan penelitian.

- 5) Tuliskan hasil pengamatanmu dalam bentuk tabel dan tentukan sifat larutan garamnya!

Pertanyaan pada bagian 5), keterampilan yang dikembangkan adalah pengamatan dengan sub keterampilan proses mengumpulkan fakta yang relevan, menafsirkan pengamatan dengan sub keterampilan proses menarik berbagai kesimpulan untuk menerangkan seperangkat data hasil pengamatan dan berkomunikasi dengan sub keterampilan proses memberikan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan tabel. Setelah siswa melakukan percobaan, dilakukan pengamatan kemudian hasil pengamatannya dituliskan dalam bentuk tabel dan dilakukan penafsiran hasil pengamatan. Adapun tahapan inkuiri pada kegiatan ini adalah mengumpulkan data.

6) Analisis Data

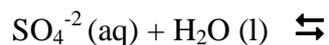
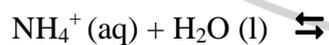
Tabel 3.2
Kekuatan relatif asam dan basa pembentuk garam

Garam	Kation			Anion		
	Simbol	Berasal dari basa (kuat atau lemah)	Kekuatan relatif asam konjugatnya	Simbol	Berasal dari asam (kuat atau lemah)	Kekuatan relatif basa konjugatnya
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$						
Na_2CO_3						
CH_3COONa						
$\text{CH}_3\text{COONH}_4$						
NH_4Cl						
NaCl						
NH_4F						
KNO_3						

Untuk mengetahui terjadi atau tidaknya reaksi hidrolisis dari suatu larutan garam yang menyebabkan larutan tersebut bersifat asam, basa, atau netral, maka tuliskanlah reaksi ion-ion garam di atas dengan air berdasarkan sifat larutan garam hasil percobaan yang anda lakukan!

1) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Reaksi ionisasi :



2) Na_2CO_3

Reaksi ionisasi :



Keterampilan proses yang dapat dikembangkan pada analisis data ini adalah menerapkan konsep dengan sub keterampilan proses menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang terjadi dan meramalkan dengan sub keterampilan proses menggunakan pola-pola hasil pengamatan dengan tahapan inkuiri analisis data. Pada analisis data ini siswa harus menggunakan pengetahuan sebelumnya atau materi prasyarat untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada analisis data, sehingga dalam hal ini, siswa dituntut untuk menggunakan konsep yang dimiliki.

b. Keterampilan proses yang dapat dikembangkan

Dengan menganalisis LKS yang telah dibuat untuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing, diketahui keterampilan proses yang dapat dikembangkan.

Pada inkuiri terbimbing, masalah dikemukakan oleh guru atau bersumber dari buku teks kemudian siswa bekerja untuk menemukan jawaban terhadap masalah tersebut di bawah bimbingan yang intensif dari guru (Ibrahim, 2007).

4. Dibuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).
5. Disusun instrumen penelitian yaitu alat evaluasi (soal tes). Selain instrumen penelitian juga disusun penunjang penelitian yaitu angket dan lembar observasi siswa.

6. Dilakukan validasi instrumen kepada pembimbing, dua dosen kimia FPMIPA UPI dan guru SMA.
7. Dilakukan uji reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran
Agar didapatkan alat ukur yang tepat, maka alat ukur tersebut harus memenuhi syarat reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran

a. Reliabilitas

Reliabilitas adalah ukuran sejauh mana suatu alat ukur memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang (Firman, 2000). Untuk menghitung reliabilitas digunakan rumus alpha karena soal berupa uraian yang ditunjukkan sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

keterangan : r_{11} = reliabilitas instrumen
 k = banyaknya butir soal
 $\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir
 σ_t^2 = Varians total

Pengelompokkan nilai reliabilitas menurut Arikunto (2009) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3
Pengelompokkan nilai reliabilitas soal

Koefisien reliabilitas	Tafsiran
0,00 - 0,2	Sangat rendah
0,2 - 0,4	Rendah
0,4 - 0,6	Cukup
0,6 - 0,8	Tinggi
0,8 - 1	Sangat Tinggi

Sumber : Arikunto (2009)

b. Daya pembeda soal

Daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu membedakan antara (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. (Arikunto: 2009)

Untuk menentukan daya pembeda butir soal uraian digunakan rumus :

$$\text{Daya Pembeda} = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Tabel 3.4
Kriteria Daya Pembeda Soal

Interval DP	Kriteria Daya Pembeda
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Baik sekali

Sumber : Arikunto (2009)

c. Taraf kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (Arikunto, 2009).

Rumus yang digunakan untuk menghitung taraf kesukaran adalah sebagai berikut:

$$\text{Mean} = \frac{\text{jumlah skor siswa peserta tes pada suatu soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

$$\text{Taraf Kesukaran} = \frac{\text{Mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Kriteria tingkat kesukaran menurut Arikunto ditunjukkan pada Tabel 3.5:

Tabel 3.5
Kriteria taraf kesukaran (P)

Harga P	Kategori Soal
$P > 0.7$	Mudah
$0.3 \geq P \geq 0.7$	Sedang
$P < 0.3$	Sulit

Sumber : Arikunto (2009)

8. Pembuatan rencana pembelajaran meliputi pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), petunjuk praktikum, dan lembar kerja siswa (LKS)
Rencana pelaksanaan pembelajaran yang dibuat secara lengkap dapat dilihat pada lampiran A.3.
9. Tes awal (pretes) dilaksanakan sebelum diterapkan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing
10. Implementasi pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing dan dilakukan observasi aktivitas siswa.
11. Dilakukan tes akhir atau postes untuk mengetahui ketercapaian keterampilan proses sains siswa setelah diterapkannya pembelajaran
12. Diberikan angket sebagai penunjang data penelitian
13. Dilakukan pengolahan dan analisis data yang diperoleh berupa soal tes, angket dan hasil observasi aktivitas siswa
14. Dilakukan pembahasan hasil penelitian sampai dihasilkan kesimpulan.

C. Subyek Penelitian

Pada penelitian ini yang dijadikan subjek penelitian adalah siswa SMA Negeri di Bandung, kelas XI IPA sebanyak 35 orang. Siswa dibagi menjadi 8 kelompok dan tiap kelompok berjumlah 4-5 orang. Pembagian kelompok dilakukan secara acak dan tidak berdasarkan kriteria tertentu sedangkan pengelompokan didasarkan pada alat dan bahan yang tersedia di laboratorium SMA. Selain itu diharapkan dalam kelompok terjadi diskusi antar siswa dalam kelompoknya.

D. Instrumen penelitian

Pada penelitian ini instrumen yang digunakan adalah soal tes. soal yang dikembangkan bertujuan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah mengalami pembelajaran dengan metoda praktikum berbasis inkuiri terbimbing. Soal yang diberikan berupa tes tertulis yang terdapat pada lampiran B.2. soal yang dibuat sebanyak 14 butir soal terdiri dari 9 butir soal pilihan ganda dan 5 butir soal uraian.

Soal disusun berdasarkan keterampilan proses yang akan diukur dengan sub keterampilan proses ditunjukkan pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Keterampilan Proses Sains Yang Diukur Dengan Sub Keterampilan Prosesnya

No	Keterampilan Proses Sains	Sub-Keterampilan Proses Sains
1	Mengamati	Mengumpulkan fakta-fakta yang relevan
2	Menerapkan konsep	Menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru
3	Menafsirkan pengamatan	Menarik berbagai kesimpulan untuk menerangkan seperangkat data hasil pengamatan
4	Berhipotesis	Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti yang lebih banyak
5	Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan
6	Merencanakan penelitian	6.1 Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan 6.2 Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
7	Berkomunikasi	Memberikan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan tabel

Adapun kisi-kisi soal dapat dilihat pada lampiran D.1. Selain instrumen utama, juga dibuat alat penunjang penelitian yaitu,

1. Format observasi

Format observasi adalah instrumen yang digunakan untuk mengobservasi kegiatan praktikum dan proses belajar mengajar. Observasi dilakukan ketika pembelajaran berlangsung.

Adapun kegiatan yang diobservasi pada saat praktikum adalah sebagai berikut:

- a. Menjawab konsep prasyarat
- b. Menjawab rumusan masalah
- c. Berdiskusi dengan teman sekelompok dalam membuat hipotesis

- d. Menjawab pertanyaan dalam menentukan alat dan bahan yang digunakan pada LKS
- e. Memperhatikan guru saat menjelaskan alat dan bahan yang disediakan untuk percobaan
- f. Berdiskusi dan mengkomunikasikan rancangan percobaan untuk mengetahui sifat larutan garam
- g. Melakukan percobaan dengan baik
 - a) Menggunakan alat dan bahan dengan tepat
 - b) Menuliskan hasil pengamatan dalam bentuk tabel dengan terorganisir
- h. Bertanya dan berdiskusi mengenai konsep hidrolisis
- i. Menganalisis dan membandingkan sifat asam, basa, atau netral dari setiap larutan garam berdasarkan reaksi ionisasi dan hasil percobaan
- j. Menarik kesimpulan dengan memperhatikan tujuan percobaan

2. Angket

Angket adalah suatu alat pengumpul data yang berupa serangkaian pertanyaan yang diajukan pada responden untuk mendapat jawaban. Angket digunakan untuk menunjang data penelitian yang tidak bisa diungkap dalam instrumen yang lain.

Angket yang disusun berupa pertanyaan dengan beberapa option jawaban dan ada juga yang beralasan. Pertanyaan yang diajukan berupa hal-hal yang berhubungan dengan praktikum dan yang dapat mendukung data serta pendapat siswa mengenai LKS yang digunakan.

Angket yang digunakan pada penelitian terdapat pada lampiran D.4 dan hasil angket terdapat pada lampiran F.1.

E. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data yang ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

- a. Studi pustaka mengenai keterampilan proses sains siswa serta materi ajar.
- b. Mempersiapkan instrumen penelitian
- c. Melakukan uji coba praktikum dan LKS
- d. Melakukan uji validitas instrumen
- e. Melakukan uji reliabilitas soal evaluasi
- f. Memperbaiki instrumen
- g. Menentukan subjek penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dilaksanakan selama 2 jam pelajaran dan observasi dilakukan secara bersamaan ketika pembelajaran berlangsung.

Pretes dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran sedangkan postes dilakukan setelah pembelajaran dihari yang berbeda.

3. Tahap Akhir

Pada tahap penyelesaian dilakukan pengolahan data dan analisis data yang didapat. Kemudian dilakukan pembahasan sampai pada penarikan kesimpulan dari hasil penelitian.

F. Teknik Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis indikator pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan keterampilan proses sains (KPS) siswa yang dikembangkan. KPS yang dikembangkan adalah: mengamati (observasi), keterampilan menafsirkan, keterampilan menerapkan konsep, keterampilan berhipotesis, keterampilan meramalkan, keterampilan merencanakan penelitian dan keterampilan berkomunikasi.
3. Menganalisis ketercapaian keterampilan proses sains siswa berdasarkan soal tes.
4. Menghitung skor mentah dari setiap jawaban dari soal pretes dan postes yang telah dilakukan.
 - a) Untuk soal pilihan ganda (PG) : Skor 0 untuk jawaban yang salah
Skor 1 untuk jawaban yang benar
 - b) Untuk soal uraian penskoran berdasarkan jumlah tiap point jawaban yang telah ditentukan. Penskoran untuk soal uraian dapat dilihat pada lampiran E.1.
5. Menentukan skor tiap siswa dan skor tiap butir soal.
6. Menentukan skor rata-rata siswa dengan menggunakan rumus

$$\text{Skor rata-rata siswa} = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{jumlah siswa}}$$
7. Menentukan skor rata-rata tiap butir soal. Skor rata-rata pretes dan postes untuk tiap butir soal digunakan rumus

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor tiap butir soal}}{\text{jumlah siswa}}$$

8. Menentukan presentase ketercapaian keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ nilai} = \frac{\text{Skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

9. Menghitung gain ternormalisasi dengan menggunakan rumus :

$$\text{Gain ternormalisasi} = \frac{\text{nilai tes akhir} - \text{nilai tes awal}}{\text{nilai maksimal} - \text{nilai tes awal}}$$

(Meltzer, 2002)

10. Menafsirkan peningkatan keterampilan proses berdasarkan tingkat perolehan skor. Terdapat tiga kategori :

Tinggi = gain ternormalisasi > 0,7

Sedang = 0,3 < gain ternormalisasi < 0,7

Rendah = gain ternormalisasi < 0,3

11. Menganalisis angket

Angket yang telah disusun terdiri dari beberapa option jawaban ya. Pengolahan data angket dilakukan dengan menghitung presentase untuk tiap jawaban siswa, kemudian menganalisis presentase tersebut dan menghubungkannya dengan keterampilan proses sains.

G. Hasil Uji Coba

Hasil uji coba yang dilakukan berupa uji coba tes soal keterampilan proses sains dan optimasi praktikum. Berdasarkan uji coba yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Tes soal keterampilan proses sains

Hasil tes soal keterampilan proses sains meliputi reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran

a) Reliabilitas

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai reliabilitas soal sebesar 0,5 dengan tafsiran cukup.

Setelah dilakukan validasi dan uji reliabilitas, soal yang awalnya berupa uraian sebanyak 14 butir soal diubah menjadi 9 butir pilhan ganda dan 5 butir uraian. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan waktu, karena dari hasil uji coba diketahui bahwa waktu yang disediakan memadai.

b) Daya pembeda

Dari hasil uji coba diperoleh daya pembeda seperti ditunjukkan pada Tabel 3.7:

Tabel 3.7
Daya pembeda pada soal uji coba

Nomor Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,1	jelek
2	0,2	cukup
3	0,2	cukup
4	0,2	cukup
5	0,3	cukup
6	0,3	cukup
7	0,2	cukup
8	0,2	cukup
9	0,2	cukup
10	0,2	cukup
11	0,1	jelek
12	0,8	Baik sekali
13	0,6	baik
14	0,2	cukup
15	0,2	cukup

c) Taraf kesukaran

Dari hasil perhitungan didapatkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 3.8:

Tabel 3.8
Taraf Kesukaran pada uji coba soal

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Kriteria
1	0,9	mudah
2	0,8	mudah
3	0,6	sedang
4	0,5	sedang
5	0,5	sedang
6	0,2	sulit
7	0,3	sedang
8	0,2	sulit
9	0,2	sulit
10	0,1	sulit
11	0,1	sulit
12	0,7	sedang
13	0,3	sedang
14	0,03	sulit
15	0,4	sedang

Dari hasil analisis tingkat kesukaran, beberapa soal yang sulit dirubah menjadi pilihan berganda agar jawaban siswa lebih terarah.

2. Optimasi praktikum

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, praktikum dapat dilaksanakan selama 10 menit.