

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2009). Menurut Sugiyono (2010), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Sehingga dapat dikatakan bahwa penelitian ini akan menghasilkan suatu produk atau mengembangkan produk yang telah ada.

Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010). Produk yang dihasilkan bisa berbentuk *software*, ataupun *hardware* seperti buku, modul, paket, program pembelajaran ataupun alat bantu belajar.

B. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah LKS berbasis *learning cycle 7e* pada penentuan massa atom relatif dan massa molekul relatif.

C. Langkah-langkah Penelitian

Ada sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang diungkapkan oleh Borg dan Gall dalam Sukmadinata (2009). Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

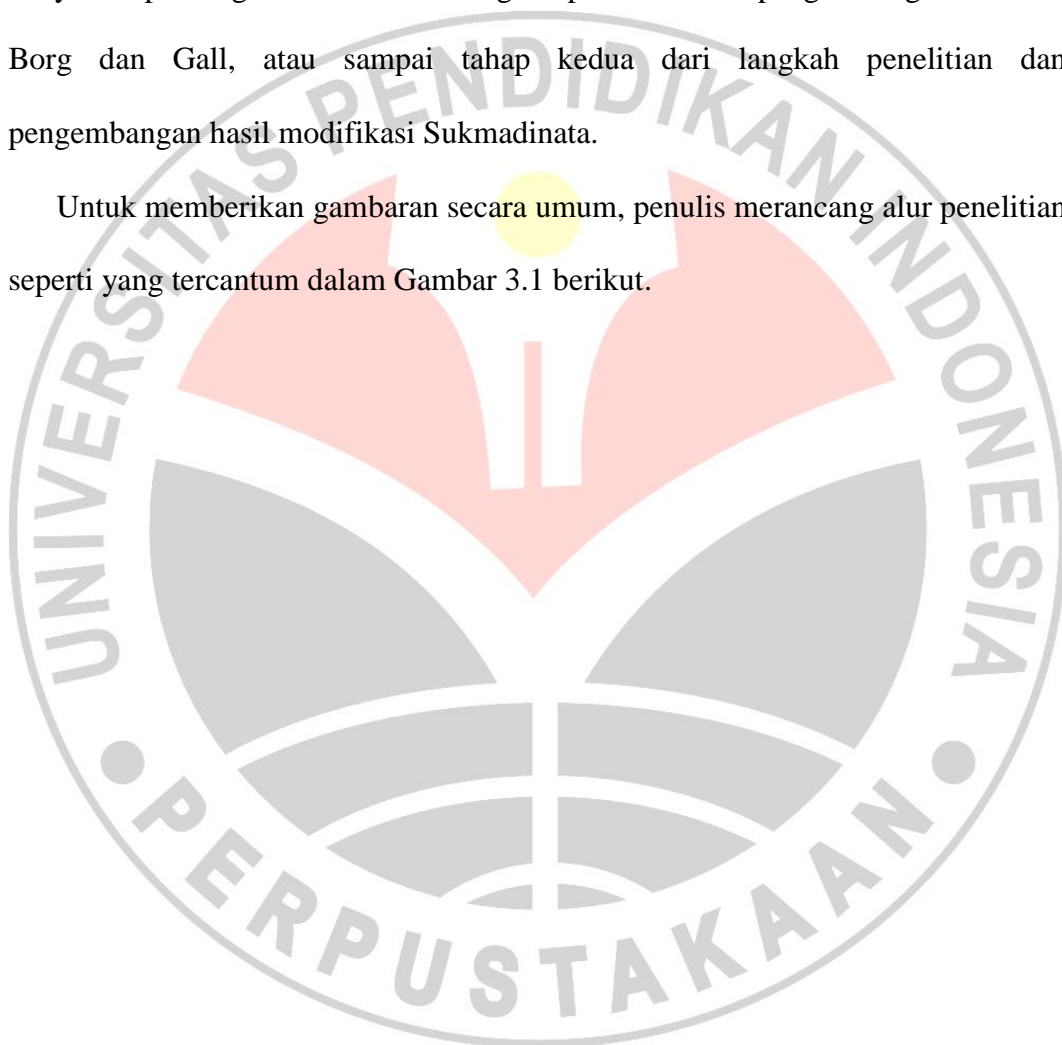
1. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*).
2. Perencanaan (*planning*).
3. Pengembangan draft awal (*develop preliminary from product*).
4. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*).
5. Revisi hasil uji coba (*main product revision*).
6. Uji coba lapangan (*main field testing*).
7. Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operating product revision*).
8. Uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*).
9. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*).
10. Diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

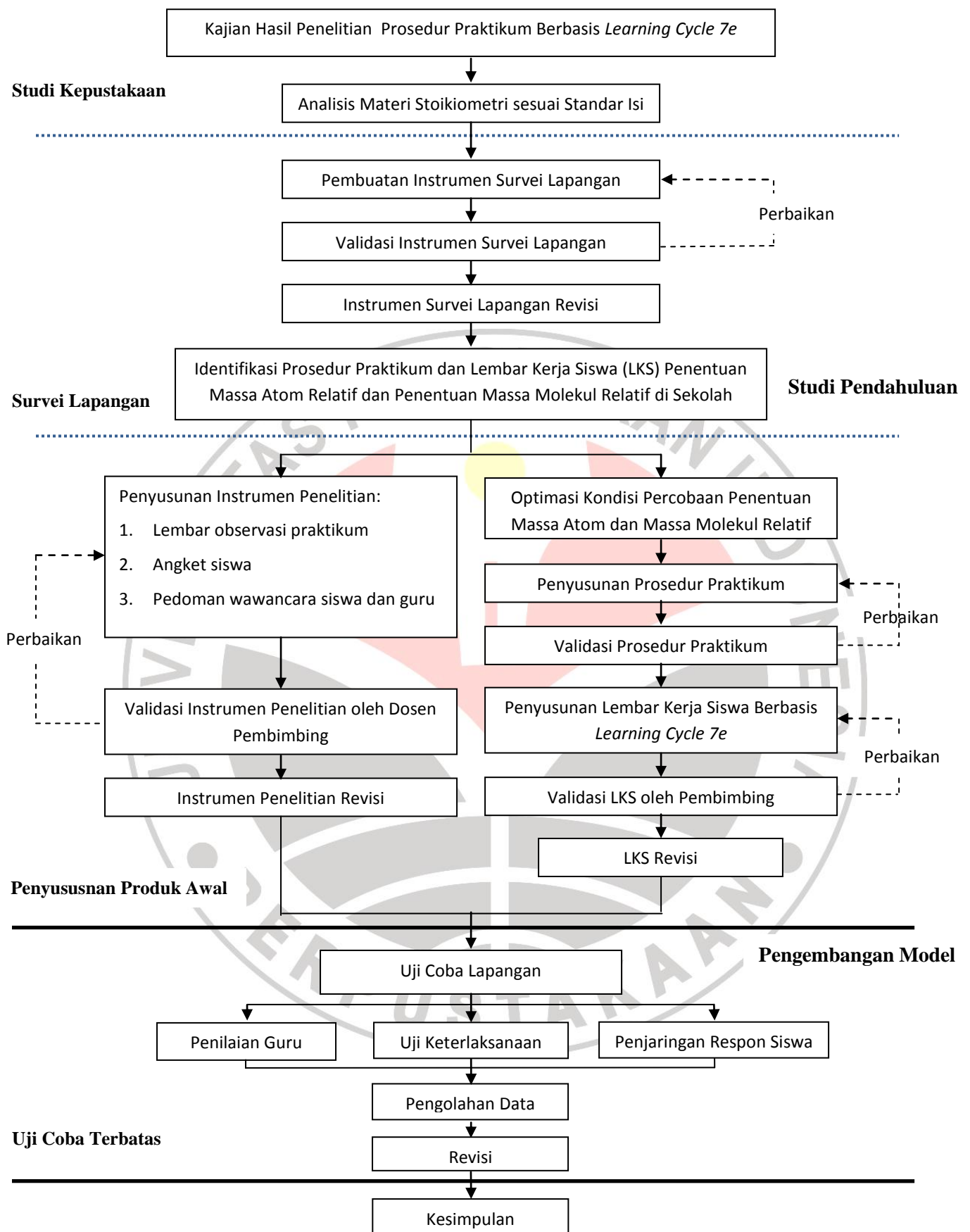
Pada penelitian pengembangan prosedur praktikum ini digunakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan oleh Sukmadinata (2009) yang merupakan penyederhanaan langkah penelitian Borg dan Gall. Langkah-langkah penelitian yang dikembangkan oleh Sukmadinata terdiri dari tiga tahap, yaitu:

1. Studi pendahuluan
2. Pengembangan model
3. Uji model

Dalam penelitian dan pengembangan LKS berbasis *learning cycle 7e* ini hanya sampai langkah kelima dari langkah penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall, atau sampai tahap kedua dari langkah penelitian dan pengembangan hasil modifikasi Sukmadinata.

Untuk memberikan gambaran secara umum, penulis merancang alur penelitian seperti yang tercantum dalam Gambar 3.1 berikut.





Gambar 3.1 Alur penelitian

Berikut adalah penjelasan mengenai tahap-tahap penelitian sesuai Gambar 3.1:

1. Studi Pendahuluan

Tahap pertama studi pendahuluan merupakan tahap awal atau persiapan untuk pengembangan (Sukmadinata, 2009). Dilakukannya studi pendahuluan bertujuan untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada sebagai bahan perbandingan atau bahan dasar untuk produk yang akan dikembangkan. Berdasarkan alur penelitian pada Gambar 3.1, langkah-langkah yang dilakukan pada tahap studi pendahuluan adalah sebagai berikut:

a. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan kajian untuk mempelajari konsep-konsep atau teori-teori yang berkenaan dengan produk atau model yang akan dikembangkan (Sukmadinata, 2009). Pada tahap ini peneliti mengkaji beberapa prosedur praktikum yang sudah ada di artikel-artikel dan jurnal nasional maupun internasional. Kajian terhadap prosedur praktikum tersebut meliputi kajian pada alat dan bahan yang digunakan serta komponen yang terdapat pada prosedur-prosedur praktikum tersebut.

Langkah selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah mengkaji kerangka konsep massa atom relatif dan massa molekul relatif. Dalam hal ini peneliti melakukan analisis relevansi kerangka konsep massa atom relatif dan massa molekul relatif dengan melakukan pengkajian standar isi (SI) yang meliputi standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) sebagai acuan untuk pengembangan prosedur praktikum.

b. Survei Lapangan

Survei lapangan dilaksanakan untuk mengumpulkan data berkenaan dengan praktikum yang biasa dilakukan di sekolah, khususnya mengenai penentuan massa atom relatif dan penentuan massa molekul relatif.

c. Optimasi Kondisi Percobaan

Optimasi kondisi percobaan dilakukan untuk memperoleh prosedur praktikum yang layak digunakan dari segi kemudahan memperoleh alat dan bahan, kemurahan biaya, tingkat keamanan bahan, dan alokasi waktu yang tersedia. Selanjutnya dilakukan validasi oleh dosen pembimbing sehingga didapat masukan dan perbaikan terhadap prosedur praktikum yang telah dibuat. Berdasarkan bimbingan dan masukan dari dosen pembimbing, maka dilakukan revisi dan optimasi sehingga diperoleh prosedur praktikum yang optimal.

1) Penentuan Massa Atom Relatif

a) Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penentuan massa atom relatif ini diantaranya adalah buret 50 mL, corong, gelas kimia 250 mL, gelas ukur 50 mL, neraca analitik, standar, dan klem penjepit buret. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah larutan HCl, air, 3 cm pita magnesium, dan kertas ampelas.

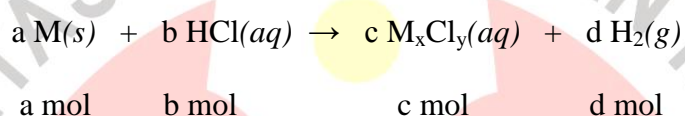
b) Pembuatan Larutan Stok HCl dan Standarisasinya

Dalam membuat larutan stok HCl dilakukan pengenceran dari larutan HCl pekat 12 M. Sedangkan standarisasi larutan HCl dilakukan dengan menggunakan larutan NaOH yang telah distandarisasi oleh larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Standarisasi ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi HCl yang sebenarnya, dengan cara titrasi

asam basa. Larutan NaOH bertindak sebagai titran dan larutan HCl bertindak sebagai titrat. Selanjutnya dilakukan pengenceran terhadap larutan stok yang telah dibuat menjadi beberapa larutan dengan konsentrasi tertentu.

c) Metode Pengukuran Massa Atom Relatif

Pada pengukuran massa atom relatif, dilakukan pengukuran massa atom relatif terhadap logam. Pada percobaan ini, logam direaksikan dengan larutan HCl encer menghasilkan gas hidrogen (ditampung dalam buret), dengan persamaan reaksi :



Dengan mengetahui volume gas hidrogen yang dihasilkan dan massa logam yang direaksikan, maka massa logam yang diperlukan untuk menghasilkan 1 mol gas hidrogen dapat dihitung.

Mol logam yang telah bereaksi dengan HCl dapat diketahui berdasarkan pada volume gas hidrogen yang dihasilkan (diukur pada P dan T ruangan). Jumlah mol gas hidrogen yang dihasilkan dapat dihitung menggunakan rumus “gas ideal” :

$$PV = n RT$$

dimana :

$$P = \text{tekanan (atm)} \quad R = \text{tetapan gas} = 0,082 \text{ L.atm.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

$$V = \text{volume (L)} \quad T = \text{suhu (K)}$$

$$n = \text{jumlah mol}$$

Dengan mengetahui mol gas H₂ yang dihasilkan, maka dapat ditentukan mol logam yang direaksikan. Sehingga massa atom relatif logam (A_r logam) dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{mol logam} = \frac{\text{massa Logam}}{A_r \text{ Logam}}$$

2) Penentuan Massa Molekul Relatif

a) Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penentuan massa molekul relatif ini adalah buret 50 mL, standar, klem penjepit buret, bak kaca, selang, dan neraca digital. Sedangkan bahan yang diperlukan adalah gas butana dalam selinder.

b) Metode Pengukuran Massa Molekul Relatif

Pada pengukuran massa molekul relatif, dilakukan pengukuran massa molekul relatif terhadap butana. Pada percobaan ini, gas butana yang berasal dari selinder butana (bahan pengisi butana pada pemantik api (lighter)) digunakan sebagai sampel. Dengan mengukur massa dan volume gas butana pada kondisi P dan T ruangan, maka massa molekul relatif (M_r) butana dapat ditentukan.

Secara teknis percobaan dilakukan dengan cara mengalirkan sevolume tertentu gas butana dari selinder, gas butana yang dialirkan ditampung dalam buret yang berisi air. Massa gas yang dialirkan dapat diketahui dengan cara menimbang massa selinder sebelum dan setelah pengaliran gas.

Kalkulasi

1. Volume gas butana diukur berdasarkan penurunan volume air dalam buret, yaitu selisih antara volume awal dan akhir:

$$V \text{ butana} = V_{\text{awal air}} - V_{\text{akhir air}}$$

2. Massa gas butana yang dialirkan dihitung berdasarkan selisih massa selinder sebelum dan setelah pengaliran gas:

$$\text{Massa } C_4H_{10} = \text{Massa}_{\text{awal selinder}} - \text{Massa}_{\text{akhir selinder}}$$

3. Mol gas butana dihitung menggunakan rumus “gas ideal” :

$$PV = nRT$$

di mana :

P = tekanan (atm), V = volume (L), T = suhu (K)

n = jumlah mol

R = tetapan gas = 0,082 L.atm.K⁻¹.mol⁻¹

4. Massa molekul relatif butana ($M_r C_4H_{10}$) dihitung menggunakan rumus :

$$\text{mol } C_4H_{10} = \frac{\text{massa } C_4H_{10}}{M_r C_4H_{10}}$$

d. Penyusunan Lembar Kerja Siswa

Setelah didapatkan prosedur praktikum yang optimal dari hasil optimasi, maka prosedur praktikum tersebut kemudian disajikan dalam bentuk LKS berbasis *learning cycle 7e*. Pembuatan LKS bertujuan untuk membuat prosedur praktikum yang telah dibuat lebih menarik, karena pada LKS dilengkapi dengan gambar yang mendukung prosedur praktikum, selain itu dalam LKS berisikan pengantar praktikum, pertanyaan-pertanyaan *pre lab* dan *post lab* yang harus dipelajari, dipahami, dan dijawab oleh siswa sehingga dapat membantu guru dalam proses pembelajaran.

e. Penyusunan Instrumen Penelitian

Instrumen yang dibuat mencakup lembar observasi, angket, dan pedoman wawancara. Lembar observasi dibuat untuk mengetahui keterlaksanaan prosedur praktikum yang disajikan dalam LKS. Selain itu dibuat juga angket dan pedoman wawancara siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap LKS dan pelaksanaan praktikum dengan menggunakan LKS yang dikembangkan, serta dibuat pula pedoman wawancara guru untuk mengetahui penilaian guru terhadap LKS yang dikembangkan.

2. Tahap Pengembangan Model

Pada tahap pengembangan model dalam penelitian ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Coba Terbatas

1) Uji Keterlaksanaan Prosedur Praktikum

Pelaksanaan uji keterlaksanaan prosedur praktikum dilakukan oleh siswa kelas X di salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Bandung. Dalam hal ini siswa melakukan praktikum dengan menggunakan prosedur praktikum dalam bentuk LKS yang sudah dirancang sebagai pedoman pelaksanaan praktikum siswa. Siswa dibagi ke dalam beberapa kelompok dan diminta mengerjakan praktikum sesuai dengan yang tercantum dalam prosedur praktikum.

Keterlaksanaan praktikum diuji dengan menggunakan lembar observasi. Menurut Fathoni (2006) observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran. Orang yang melakukan observasi disebut

dengan pengobservasi (observer). Dalam hal ini, satu observer melakukan observasi terhadap satu kelompok untuk mengamati keterlaksanaan prosedur praktikum menggunakan lembar observasi khusus yang dibuat dalam bentuk rubrik.

2) Penilaian Guru Terhadap LKS yang Dikembangkan

Setelah dilakukan uji keterlaksanaan, kemudian dilakukan penilaian guru terhadap LKS yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pedoman wawancara penilaian guru terhadap LKS yang dikembangkan.

3) Respon Siswa Terhadap LKS yang Dikembangkan

Selain dilakukan uji keterlaksanaan dan penilaian guru, siswa juga diminta merespon apa yang ada dalam angket dan pertanyaan wawancara mengenai LKS dan pelaksanaan praktikum menggunakan LKS yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan dalam kegiatan ini adalah angket dan pedoman wawancara untuk siswa.

b. Revisi LKS

Dari berbagai tahap yang telah dilakukan, maka tahap akhir dari penelitian ini adalah revisi dan penyempurnaan LKS yang dikembangkan. Revisi ini dilakukan berdasarkan pada hasil uji coba terbatas yang meliputi uji keterlaksanaan prosedur praktikum, penilaian guru, dan respon siswa terhadap LKS yang dikembangkan.

D. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah sumber data pada tahap uji coba terbatas. Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas X salah satu SMA Negeri di Kota Bandung yang dikelompokkan menjadi delapan kelompok. Empat kelompok sebagai sumber data prosedur penentuan massa atom relatif dan empat kelompok sebagai sumber data prosedur penentuan massa molekul relatif.

E. Instrumen Penelitian dan Pengolahannya

Pada penelitian ini digunakan empat instrumen penelitian sebagai alat pengumpul data, yaitu:

1. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan sebagai instrumen untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan praktikum dengan menggunakan prosedur praktikum dalam bentuk LKS berbasis *learning cycle 7e*. Lembar observasi menurut Arikunto (2010) berisi sebuah daftar kegiatan yang mungkin timbul dan akan diamati.

Sebagai pengolahan keterlaksanaan dilakukan pengolahan data dari lembar observasi, dengan tahapan sebagai berikut:

a. Menjumlahkan Skor

Pada lembar observasi, ada tiga kriteria rubrik penilaian pelaksanaan praktikum yang dilakukan siswa. Ketiga kriteria penilaian tersebut adalah:

Tabel 3.1 Kriteria rubrik penilaian lembar observasi

Skor	Rubrik Penilaian
2	Siswa melakukan langkah prosedur praktikum sesuai dengan prosedur kerja dalam LKS secara rapi dan teliti
1	Siswa melaksanakan langkah prosedur praktikum sesuai dengan prosedur kerja dalam LKS, amun terdapat kesalahan.
0	Siswa tidak melaksanakan langkah prosedur praktikum dalam LKS

b. Menghitung Persentase Skor

Ada dua skor yang dihitung yaitu skor hasil uji keterlaksanaan tiap kelompok dan hasil uji keteraksanaan tiap prosedur praktikum. Persentase skor dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Skor} = \frac{\text{nilai tiap kelompok / langkah kerja}}{\text{total skor}} \times 100\%$$

c. Pengolahan Skor

Selanjutnya skor-skor tersebut diolah melalui tahapan-tahapan berikut: (Somantri dalam Wahyuningtias, 2011)

- 1) Menentukan skor maksimal (skor ideal).
- 2) Menentukan skor minimal.
- 3) Menentukan nilai median, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan skor minimal dibagi dua.
- 4) Menentukan nilai kuartil 1, yaitu hasil penjumlahan skor minimal dengan median dibagi dua.
- 5) Menentukan nilai kuartil 3, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan median dibagi dua.

- 6) Membuat skala yang menggambarkan skor minimal, nilai kuartil kesatu, nilai median, nilai kuartil ketiga, dan skor maksimal.
- 7) Mencari batas-batas skor untuk masing-masing kategori sikap, berdasarkan gambar skala diatas.



Gambar 3.2 Rentang skor berdasarkan skala likert

- 8) Membuat tabel distribusi frekuensi sikap tiap responden terhadap kualitas produk.

Tabel 3.2 Distribusi frekuensi tingkat keterlaksanaan

Katagori Sikap	Katagori Skor
Keterlaksanaan sangat tinggi	$\text{Kuartil } 3 \leq x \leq \text{skor maksimal}$
Keterlaksanaan tinggi	$\text{Median} \leq x < \text{kuartil } 3$
Keterlaksanaan rendah	$\text{Kuartil } 1 \leq x < \text{median}$
Keterlaksanaan sangat rendah	$\text{Skor minimal} \leq x < \text{kuartil } 1$

2. Pedoman Wawancara Penilaian Guru

Pedoman wawancara penilaian guru digunakan sebagai instrumen untuk mengetahui penilaian guru SMA/MA terhadap LKS yang dikembangkan. Pedoman wawancara ini berisi pertanyaan-pertanyaan mengenai penilaian guru terhadap isi prosedur praktikum, isi pengantar praktikum, alat dan bahan yang

digunakan dalam praktikum, alokasi waktu, pertanyaan-pertanyaan *pre lab* dan *post lab*, serta struktur LKS yang dikembangkan.

3. Angket Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan sebagai instrumen untuk mengetahui respon siswa terhadap LKS dan pelaksanaan praktikum menggunakan LKS yang dikembangkan.

Pengolahan data yang diperoleh dari angket respon siswa terhadap LKS dan pelaksanaan praktikum adalah sebagai berikut:

a. Pemberian skor

Butir-butir angket respon siswa yang disusun oleh peneliti berbentuk skala Likert. Pernyataan yang digunakan berupa pernyataan positif (*favorable*). Jawaban siswa terhadap pernyataan positif tersebut dikategorikan dengan skala sangat setuju (SS), setuju (S), netral (N), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Cara memberi skor dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Skor angket berdasarkan skala Likert

Pernyataan	Skor				
	SS	S	N	TS	STS
Positif	5	4	3	2	1

b. Mengolah Skor

Pengolahan skor angket respon siswa adalah sebagai berikut:

1) Menentukan batas skor

$$\text{Skor} = \text{bobot jawaban} \times \text{jumlah responden}$$

a) batas skor untuk pernyataan Sangat Setuju (SS)

$$\text{Skor} = 5 \times \text{jumlah responden}$$

b) batas skor untuk pernyataan Setuju (S)

$$\text{Skor} = 4 \times \text{jumlah responden}$$

c) batas skor untuk pernyataan Netral (N)

$$\text{Skor} = 3 \times \text{jumlah responden}$$

d) batas skor untuk pernyataan Tidak Setuju (TS)

$$\text{Skor} = 2 \times \text{jumlah responden}$$

e) batas skor untuk pernyataan Sangat Tidak Setuju (STS)

$$\text{Skor} = 1 \times \text{jumlah responden}$$

2) Menghitung persentase respon siswa

$$\text{Persentase respon siswa} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

3) Kriteria interpretasi skor

Tabel 3.4 Kriteria interpretasi skor

Rentang Persentase	Kategori
81 % - 100 %	Sangat Kuat
61 % - 80 %	Kuat
41% - 60%	Cukup
21% - 60%	Lemah
0 % - 20 %	Sangat Lemah

4. Pedoman Wawancara Respon Siswa

Pedoman wawancara respon siswa digunakan sebagai instrumen untuk mengetahui respon siswa terhadap LKS dan pelaksanaan praktikum menggunakan LKS yang dikembangkan secara lebih mendalam. Seperti dikemukakan Sugiyono (2010) bahwa wawancara digunakan apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil.