

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan dan evaluasi. Metode pengembangan dari tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi (Prawiradilaga, 2009, hlm. 46). Tahap perencanaan mencakup studi pendahuluan berupa analisis LKS praktikum penentuan trayek pH yang beredar di SMA dan merumuskan tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013. Tahap pengembangan mencakup penyusunan *draft* (desain) LKS praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa dari ekstrak bahan alam, dan validasi dari guru dan dosen. Tahap evaluasi meliputi uji coba dan revisi LKS praktikum penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa alami berbasis inkuiri terbimbing.

Hal penting dalam evaluasi adalah bahwa hasilnya harus sesuai dengan keadaan yang dievaluasi. Hasil kegiatan evaluasi tersebut dikenal dengan data evaluasi. Data evaluasi yang baik sesuai dengan kenyataan disebut data valid. Data yang valid dapat diperoleh jika instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi juga valid (Arikunto, S., 2011, hlm.64).

Sementara itu, pada penelitian ini digunakan desain penelitian pengembangan dan validasi. Pengembangan dan validasi memiliki empat fase, yaitu (1) merancang tujuan tes dan cakupan konstruk atau keluasan domain yang akan diukur, (2) mengembangkan dan mengevaluasi spesifikasi tes, (3) mengembangkan, menguji, mengevaluasi, dan memilih *item* serta pedoman dan prosedur penilaian, dan (4) menyusun dan mengevaluasi tes untuk penggunaan operasional (Adams, W.K. dan Wieman, C.E.(2010).

Validasi dilakukan terhadap isi dan konstruksi LKS praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada bahasan penentuan trayek pH indikator alami. Validasi didefinisikan sebagai kelayakan, kebenaran, keberartian, dan kegunaan dari kesimpulan peneliti berdasarkan data yang dikumpulkan. Validasi adalah proses pengumpulan dan analisa fakta untuk mendukung kesimpulan. Validasi

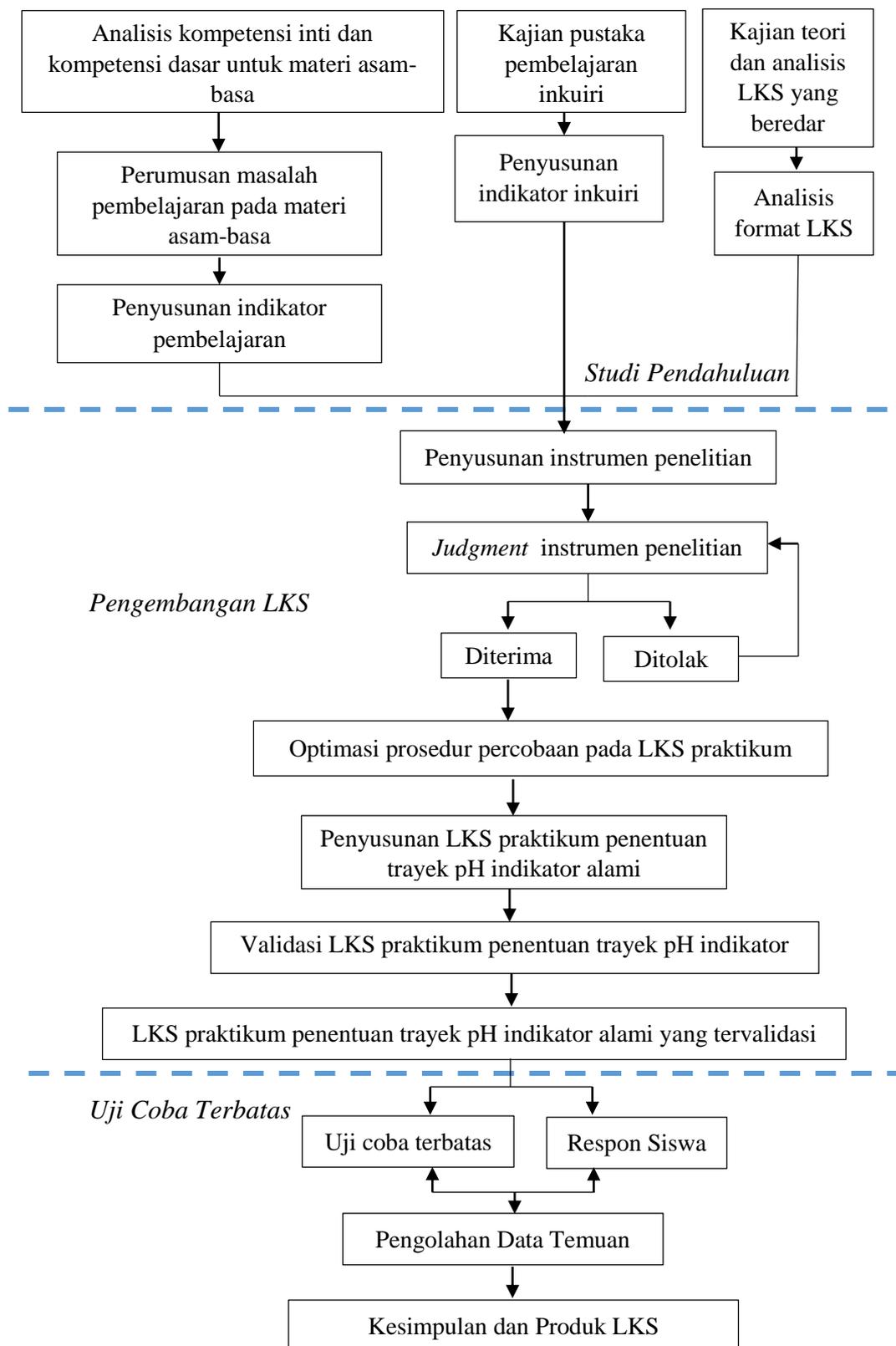
fakta yang berkaitan dengan isi merujuk pada konten dan format instrumen. Konten dan format harus konsisten dengan definisi variabel dan sampel subjek yang diukur (Fraenkel, Wallen, dan Hyun, 2012, hlm.148).

Penentuan suatu alat ukur mempunyai validitas isi, hal ini berdasarkan pada penilaian para ahli dalam bidang tersebut. Validitas konstruk menunjuk kepada asumsi, bahwa alat ukur yang dipakai mengandung suatu definisi operasional yang tepat, dari suatu konsep teoritis. Validitas konstruk dimulai dengan menganalisis unsur-unsur suatu konstruk, kemudian diberikan penilaian, dan yang terakhir menghubungkan keterkaitan unsur-unsur antara konstruk yang satu dengan konstruk yang lain (Margono, 2009, hlm.187-188).

## **B. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah LKS praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa dari ekstrak bahan alam. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 4 Bandung terhadap sembilan siswa kelas XI MIPA 1 hingga siswa kelas XI MIPA 5 yang dipilih secara acak.

### C. Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Bagan Alur Penelitian



Langkah-langkah dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut :

### 1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dalam penelitian ini berupa kajian pustaka mengenai indikator keterampilan inkuiri, analisis LKS praktikum penentuan trayek pH yang beredar di SMA dan merumuskan tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013. Indikator keterampilan inkuiri yang ada dalam LKS praktikum yang dikembangkan mengacu pada kerangka keterampilan inkuiri yang dikemukakan oleh Lou, dkk. (2015)

Analisis LKS yang beredar di sekolah dilakukan pada petunjuk praktikum pada buku-buku teks pelajaran kimia yang digunakan di sekolah. Terdapat 10 buku yang dianalisis, tabel 3.2 berikut menunjukkan hasil analisis petunjuk praktikum yang beredar di sekolah pada topik indikator asam basa.

Tabel 3. 1

Hasil Analisis Petunjuk Praktikum pada Bahasan Penentuan Trayek Perubahan pH Indikator yang Beredar di Sekolah

No	Judul Buku	Pengarang	Keberadaan Petunjuk Praktikum	Keterangan
1	Kimia XI untuk SMA dan MA	Sri Sudiono, Sri Juari Santosa, dan Deni Pranowo	Ada	Menentukan kisaran pH berbagai larutan yang tidak dikatehui dengan berbagai indikator (metil jingga, metil merah, fenolftalein, dan bromtimol biru)
2	Kimia untuk SMA dan MA kelas XI	Asep Suryatna dan Ahmad Mudzakir	Ada	Menentukan trayek pH beberapa indikator (metil jingga, fenolftalein, dan bromtimol biru)
3	Sains Kimia 2	Sukardjo	Ada	Menentukan sifat asam basa larutan

No	Judul Buku	Pengarang	Keberadaan Petunjuk Praktikum	Keterangan
				dengan menggunakan beberapa indikator (kertas lakmus, metil jingga, dan fenolftalein)
4	Kimia 2	Sura Kitti	Ada	Mengetahui berbagai jenis bunga yang dapat berfungsi sebagai indikator pH
5	Kimia untuk SMA kelas XI	Micheal Purba	Ada	Mempelajari berbagai jenis bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator asam-basa
6	Kimia untuk SMA/MA kelas XI	Budi Utami dkk	Tidak Ada	
7	Kimia untuk SMA/MA kelas XI	Agustin Y.P. dan Cepi Kurniawan	Ada	<p>a. Menentukan sifat asam atau basa dari beberapa larutan menggunakan indikator alami</p> <p>b. Menentukan pH beberapa larutan dengan menggunakan indikator universal</p>
8	Kimia untuk SMA/MA kelas XI	Unggul Sudarmo	Ada	Memperkirakan pH larutan dengan beberapa indikator (metil jingga, metil merah, fenolftalein, dan bromtimol biru)

No	Judul Buku	Pengarang	Keberadaan Petunjuk Praktikum	Keterangan
9	Kimia untuk SMA/MA kelas XI	Nurhalimah Umiyati	Ada	Membuat indikator alami dari bunga
10	Kimia 2	Ari Harnanto dan Ruminten	Ada	Memperkirakan pH larutan dengan beberapa indikator (metil jingga, metil merah, fenolftalein, dan bromtimol biru)

Pada buku teks kimia yang beredar disekolah banyak memuat mengenai petunjuk praktikum membedakan asam basa dengan bahan alam maupun memperkirakan trayek pH indikator buatan (seperti metil jingga, metil merah, fenolftalein, dan bromtimol biru) dengan kesesuaian indikator keterampilan inkuiri sebesar 45%, namun belum ada petunjuk praktikum penentuan trayek pH dari indikator alami sesuai dengan kompetensi dasar yang ada pada Permendikbud No 24/2016 lampiran 09.

## 2. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan mencakup penyusunan *draft* (desain) LKS praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa dari ekstrak bahan alam, dan validasi dari guru dan dosen. Sebelum menyusun *draft* LKS praktikum, terlebih dahulu dilakukan penyusunan instrumen penelitian dan *judgement* instrumen penelitian oleh dosen pembimbing. Instrumen kesesuaian indikator keterampilan inkuiri mengacu pada kerangka inkuiri yang dikemukakan oleh Lou, namun tidak semua indikator keterampilan inkuiri tersebut digunakan dalam LKS yang dikembangkan. Hal ini dikarenakan kerangka inkuiri yang dikemukakan Lou adalah kerangka inkuiri terbuka, sedangkan LKS yang dikembangkan berbasis inkuiri terbimbing. Indikator inkuiri yang digunakan dalam LKS yang dikembangkan ini terdapat dalam lampiran A nomor 2. Setelah *instrument* siap, dilakukan optimasi untuk mengetahui kondisi optimum alat

dan bahan, serta prosedur praktikum penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa dari ekstrak bahan alam.

a. Optimasi Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam praktikum penentuan trayek pH perlu dioptimasi agar diperoleh kondisi optimum sehingga percobaan bisa berjalan dengan efektif dan efisien. Langkah-langkah dalam optimasi bahan adalah sebagai berikut :

1) Pemilihan Bahan Alam

Bahan alam yang digunakan yaitu bagian tanaman yang memiliki pigmen warna. Antosianin atau pigmen warna tumbuhan dapat berubah warna akibat adanya perubahan pH, sehingga dapat digunakan sebagai indikator asam basa. Bahan alam yang dipilih adalah bahan alam yang memiliki perubahan warna yang cukup variatif terhadap perubahan pH agar praktikum yang dilakukan menarik bagi siswa. Bahan alam yang digunakan dalam LKS praktikum yang dikembangkan adalah bunga separu, kol ungu, dan lobak merah yang memiliki perubahan warna yang menarik akibat perubahan pH dan cukup dikenal siswa dalam kehidupan sehari-hari.

2) Pemilihan Pelarut

Bahan alam dapat digunakan sebagai indikator asam basa setelah diekstrak untuk diambil kandungan antosianin atau pigmen warnanya. Pelarut yang digunakan untuk mengekstrak bahan alam ini adalah air dan alkohol. Pelarut yang digunakan adalah air dan alkohol, sebab kedua zat ini cukup dikenal siswa dan mudah diperoleh.

### 3) Ekstraksi Bahan Alam

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi pada suhu kamar. Pada proses ekstraksi bahan alam terdapat beberapa variabel yang perlu dioptimasi, yaitu massa bahan alam, jenis pelarut, volume pelarut, lama waktu perendaman saat ekstraksi, dan waktu penyaringan ekstrak. Optimasi massa bahan dilakukan dengan melakukan praktikum penentuan trayek pH menggunakan bunga sepatu, kol ungu, dan kulit lobak merah dengan massa bahan sebesar 5 gram, 10 gram, dan 15 gram. Variasi volume pelarut yang digunakan untuk optimasi adalah 5mL, 10mL, dan 15mL. Variasi waktu perendaman bunga sepatu, kol ungu, dan kulit lobak merah yang telah dihaluskan adalah 1 menit, 3 menit, dan 5 menit.

Ekstrak yang diperoleh kemudian dibandingkan berdasarkan waktu penyaringan, keberadaan antosianin, dan kejelasan perubahan warna dalam larutan berbagai pH, sehingga diperoleh kondisi optimum ekstraksi bunga sepatu, kol ungu, dan kulit loba merah sebagai indikator asam basa.

### 4) Pembuatan Larutan pH 1-14

Larutan dengan pH 1-14 diperlukan untuk menguji perubahan warna indikator dari ekstrak bunga sepatu, kol ungu, dan kulit lobak merah. Ketegasan warna yang dihasilkan indikator dari ekstrak bunga sepatu, kol ungu, dan kulit lobak merah juga menjadi penentu kondisi optimum ekstraksi bahan-bahan tersebut. Larutan dengan pH 1-14 dibuat dengan cara sebagai berikut:

Tabel 3. 1  
Pembuatan Larutan dengan pH 1-14

Larutan pH	Komposisi
1	HCl 0,1M
2	HCl 0,01M
3	HCl 0,001M
4	164mL CH <sub>3</sub> COOH 0,1M + 36mL NaCH <sub>3</sub> COO 0,1M

Larutan pH	Komposisi
5	59mL CH <sub>3</sub> COOH 0,1M + 141mL NaCH <sub>3</sub> COO 0,1M
6	100mL KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 0,1M + 11mL NaOH 0,1M
7	100mL KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 0,1M + 58mL NaOH 0,1M
8	100mL KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 0,1M + 93mL NaOH 0,1M
9	200mL Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 0,1M + 1mL HCl 0,1M
10	200mL Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 0,1M + 2mL NaOH 0,1M
11	NaOH 0,001M
12	NaOH 0,01M
13	NaOH 0,1M
14	NaOH 1M

### 3. Uji Coba

Uji coba dilakukan terhadap LKS praktikum yang telah disusun dan divalidasi oleh guru dan dosen, terhadap siswa SMA. Uji coba yang dilakukan dalam skala terbatas, yakni hanya dilakukan terhadap sembilan orang siswa yang dibagi menjadi tiga kelompok. Siswa yang melakukan uji coba terhadap LKS praktikum yang dikembangkan juga diminta untuk memberikan respon terhadap LKS dan keterlaksanaan LKS praktikum yang dikembangkan.

#### D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Tabel 3. 2  
Instrumen Penelitian

Masalah	Instrumen	Data yang Diperoleh	Sumber Data
Bagaimana kondisi optimum prosedur penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa alami berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?	Lembar desain optimasi	Keadaan optimum percobaan	Hasil percobaan optimasi
Bagaimana hasil penilaian guru dan dosen terhadap LKS praktikum penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa alami berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?	Lembar penilaian terhadap keterampilan inkuiri dalam LKS praktikum	Keterampilan inkuiri dalam LKS	Penilaian ahli / validator (guru dan dosen)
	Lembar penilaian terhadap kesesuaian konsep dalam LKS praktikum	Kesesuaian konsep dalam LKS	
	Lembar penilaian terhadap tata bahasa dalam LKS praktikum	Tata bahasa dalam LKS	
	Lembar penilaian terhadap tata letak dan perwajahan LKS praktikum	Tata letak dan perwajahan LKS	
Bagaimana keterlaksanaan LKS praktikum penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa alami berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?	Lembar observasi terhadap keterlaksanaan praktikum	Keterlaksanaan LKS praktikum penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa alami	Siswa Kelas XI MIPA
	Lembar pedoman penilaian jawaban siswa		Jawaban siswa kelas XI MIPA

Masalah	Instrumen	Data yang Diperoleh	Sumber Data
Bagaimana kondisi optimum prosedur penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa alami berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?	Lembar desain optimasi	Keadaan optimum percobaan	Hasil percobaan optimasi
	pada LKS praktikum		
Bagaimana respon siswa terhadap LKS praktikum penentuan trayek perubahan pH indikator asam basa alami berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?	Lembar angket respon siswa	Respon siswa	Siswa kelas XI MIPA

### E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini antara lain : *expert judgment*, meliputi validasi isi dan validasi konstruk oleh ahli (guru dan dosen), dengan jumlah validator sebanyak lima validator yakni dua guru mata pelajaran kimia dan tiga dosen kimia; serta uji coba secara terbatas. Selanjutnya, istilah “validasi” akan disebut dengan istilah “penilaian”. Penilaian oleh ahli dilakukan untuk mengetahui kualitas LKS berdasarkan keterampilan inkuiri, kesesuaian konsep, tata bahasa, serta tata letak dan perwajahan LKS. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan LKS. Uji coba dilakukan terhadap tiga kelompok siswa SMA program peminatan IPA, masing-masing kelompok terdiri dari tiga orang.

### F. Analisis Data

Pengolahan skor dapat dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan yang dikemukakan oleh Riduwan (2007) sebagai berikut :

- menjumlahkan skor seluruh responden pada setiap komponen yang dianalisis,
- menjumlahkan skor total keseluruhan komponen yang dianalisis pada setiap indikator,
- menentukan skor maksimal,  
Skor maksimal = skor tertinggi x jumlah penilai x komponen yang dianalisis
- menghitung persentase skor setiap indikator,
- menghitung rata-rata persentase skor aspek penilaian,
- melakukan interpretasi persentase penilaian.

### 1. Pemberian Skor

Pemberian skor pada setiap item dilakukan dengan menggunakan skala Likert (Riduwan, 2007), sebagai berikut :

Tabel 3. 3  
Pemberian Skor Jawaban *Item* Instrumen

No	Jawaban <i>Item</i> instrumen Lembar Penilaian	Skor
1	Sangat sesuai	4
2	Sesuai	3
3	Tidak sesuai	2
4	Sangat tidak sesuai	1

### 2. Penentuan Skor Maksimal untuk Setiap Komponen pada LKS

#### a. Penilaian Guru dan Dosen

Skor maksimal = bobot maksimal x jumlah responden

$$\text{Skor maksimal} = 40 \times 5 = 20$$

#### b. Keterlaksanaan LKS Pratikum

Skor maksimal = bobot maksimal x jumlah kelompok

$$\text{Skor maksimal} = 2 \times 3 = 6$$

#### c. Respon Siswa

Skor maksimal = bobot maksimal x jumlah responden

$$\text{Skor maksimal} = 4 \times 9 = 36$$

### 3. Penentuan Persentase Skor untuk Setiap Komponen

- a. Penilaian Guru dan Dosen

*Persentase tiap komponen*

$$= \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

- b. Keterlaksanaan LKS Praktikum

*Persentase keterlaksanaan setiap aspek penilaian*

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

- c. Respon Siswa

*Persentase setiap komponen*

$$= \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

#### 4. Penentuan Rata-rata Persentase untuk Seluruh Komponen LKS

- a. Penilaian kesesuaian komponen LKS dengan indikator keterampilan inkuiri :

*% keterampilan inkuiri*

$$= \frac{\text{total persentase setiap komponen}}{\text{banyak komponen}} \times 100\%$$

- b. Penilaian kesesuaian komponen LKS dengan konsep :

*% kesesuaian konsep*

$$= \frac{\text{total persentase setiap komponen}}{\text{banyak komponen}} \times 100\%$$

- c. Penilaian kesesuaian komponen LKS dengan tata letak dan perwajahan:

*% tata letak dan perwajahan*

$$= \frac{\text{total persentase setiap komponen}}{\text{banyak komponen}} \times 100\%$$

- d. Penilaian kesesuaian komponen LKS dengan tata bahasa :

$$\% \text{ tata bahasa} = \frac{\text{total persentase setiap komponen}}{\text{banyak komponen}} \times 100\%$$

- e. Keterlaksanaan LKS praktikum :

*Rata – rata persentase keterlaksanaan*

$$= \frac{\text{total persentase tiap aspek}}{\text{banyak aspek}} \times 100\%$$

f. Respon Siswa

*Rata – rata persentase setiap item pertanyaan*

$$= \frac{\text{total persentase tiap item pertanyaan}}{\text{banyak item pertanyaan}} \times 100\%$$

## 5. Interpretasi Persentase data yang Diperoleh

Data yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai masing-masing kategori berdasarkan tabel 3.5.

Tabel 3. 4

Interpretasi Hasil Pengolahan Data

Rentang Skor (%)	Kategori
<21	Sangat buruk
21-40	Buruk
41-60	Cukup
60-80	Baik
81-100	Sangat baik

(Riduwan, 2007)