

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

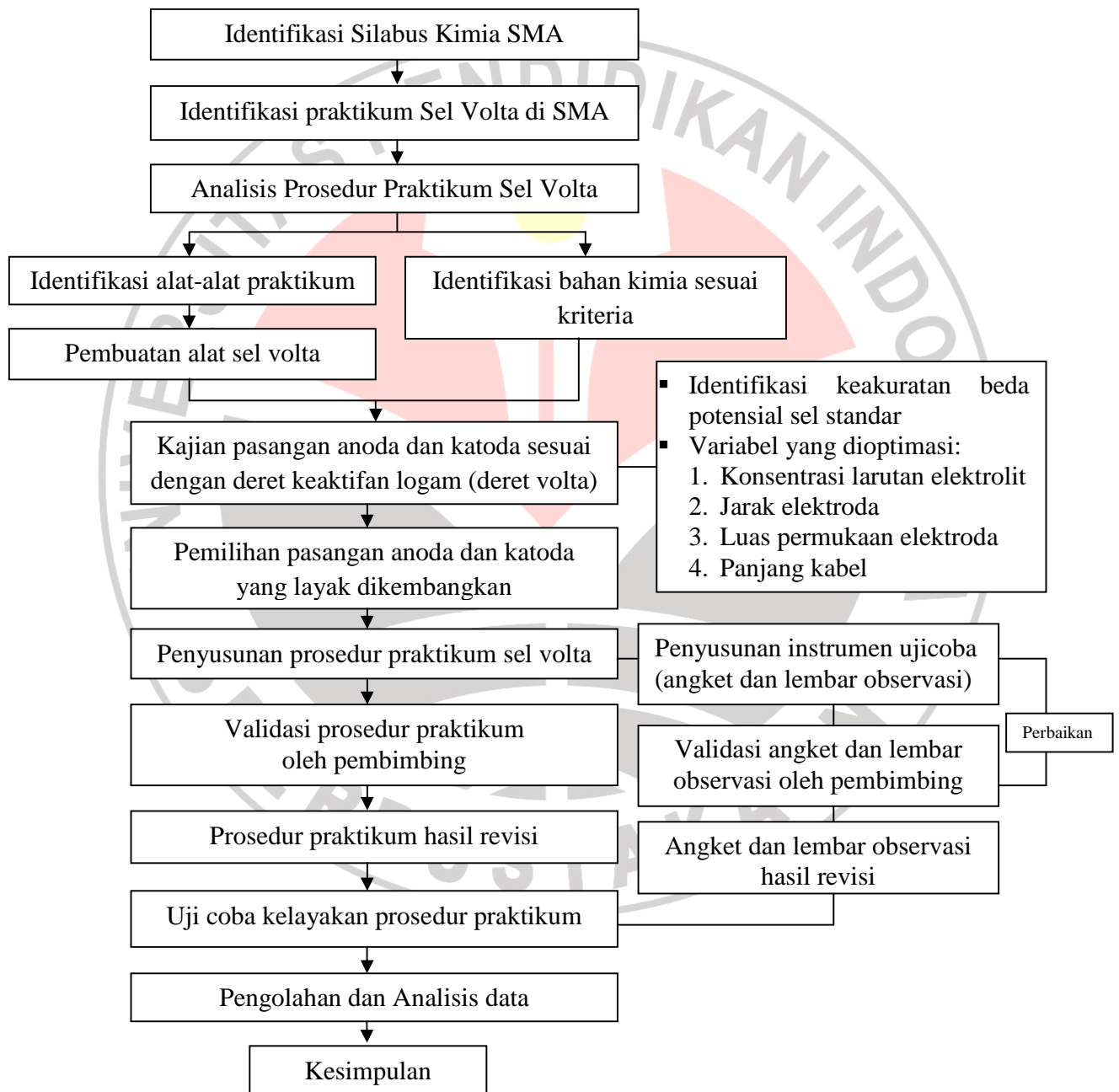
#### **A. METODE PENELITIAN**

Untuk mengembangkan prosedur praktikum sel volta yang efektif dilakukan eksperimen di laboratorium dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Menentukan alat-alat yang sesuai dengan kondisi di sekolah.
2. Menentukan bahan kimia yang aman bagi siswa, mudah diperoleh dan harganya relatif murah.
3. Melakukan optimasi pada berbagai variabel yang ditentukan diantaranya: konsentrasi larutan elektrolit, jarak elektroda, luas permukaan elektroda dan panjang kabel dengan alat ukur yang sesuai dengan kondisi di sekolah.
4. Menentukan beda potensial yang optimum ditinjau dari besaran terkecil pada variabel-variabel yang dioptimasi tetapi hasilnya masih dapat teramati dan terukur secara akurat.
5. Mengembangkan prosedur praktikum dari rangkaian alat sel volta yang menghasilkan beda potensial yang optimum dan efektif.

Untuk mengetahui kelayakan dari prosedur praktikum yang dikembangkan, maka dilakukan verifikasi ketersediaan bahan kimia di sekolah serta ketersediaan dan ketelitian alat-alat yang ada di sekolah, kemudian dilakukan uji coba terbatas kepada siswa SMA yang telah belajar reaksi redoks dan sel volta secara prosedural. Aspek-aspek yang diujicobakan kepada siswa adalah keterbacaan prosedur praktikum,

kemudahan operasional alat yang digunakan atau yang dikembangkan, keakuratan hasil pengukuran dari percobaan, serta alokasi waktu yang tersedia. Secara skematik, alur penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1



**Gambar 3.1 Alur penelitian**

## **Langkah-Langkah Penelitian**

### **1. Identifikasi Silabus Kimia SMA**

Pada tahap ini dilakukan kajian sumber-sumber yang berkaitan dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Dalam hal ini peneliti melakukan analisis relevansi kerangka konsep Sel Volta dengan kurikulum yang berlaku yaitu KTSP. Analisis ini dilakukan dengan mengkaji silabus kimia SMA yaitu, Standar Isi (SI) yang meliputi Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang terdapat pada KTSP.

### **2. Identifikasi Praktikum Sel Volta di SMA**

Pada tahap ini dilakukan identifikasi berbagai prosedur praktikum sel volta baik itu dari buku kimia, buku petunjuk praktikum maupun LKS siswa sebagai bahan acuan untuk tahap selanjutnya.

### **3. Analisis Prosedur Praktikum Sel Volta**

Pada tahap analisis prosedur praktikum ini peneliti melakukan berbagai identifikasi terhadap alat dan bahan yang akan dipakai selama penelitian yang mengacu pada hasil identifikasi dari berbagai prosedur praktikum yang peneliti dapatkan, kemudian dilakukan pengembangan alat sel volta, berikut rinciannya:

#### **a. Identifikasi bahan kimia sesuai kriteria**

Sebelum melakukan tahap optimasi di laboratorium peneliti melakukan identifikasi terhadap bahan yang akan digunakan selama penelitian, bahan tersebut harus memiliki syarat aman bagi siswa, mudah diperoleh, dan harganya relatif murah. Bahan-bahan utama yang dipakai diantaranya sebagai berikut: lempeng

logam Zn, Cu, Fe dan Al; Larutan  $\text{ZnSO}_4$  1 M; Larutan  $\text{CuSO}_4$  1 M; Larutan  $\text{FeSO}_4$  1 M; Larutan  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  1 M; Larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat; Garam  $\text{KNO}_3$  dan serbuk Agar-agar.

Larutan yang memiliki konsentrasi sebesar 1 M, digunakan sebagai larutan induk, yang selanjutnya akan dilakukan pengenceran sesuai dengan konsentrasi yang akan digunakan.

**Tabel 3.1 Pembuatan Larutan Induk dengan konsentrasi sebesar 1 M**

No	Nama Zat	Konsentrasi	Volume Aquades	Massa zat yang ditimbang
1	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	1M	250 mL	62.4219 gram
2	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1M	250 mL	71.8648 gram
3	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1M	250 mL	69.4830 gram
4	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	1M	250 mL	93.8086 gram

#### b. Identifikasi alat-alat praktikum

Alat yang dibutuhkan selama praktikum dibagi menjadi dua bagian, diantaranya:

##### 1) Jembatan garam

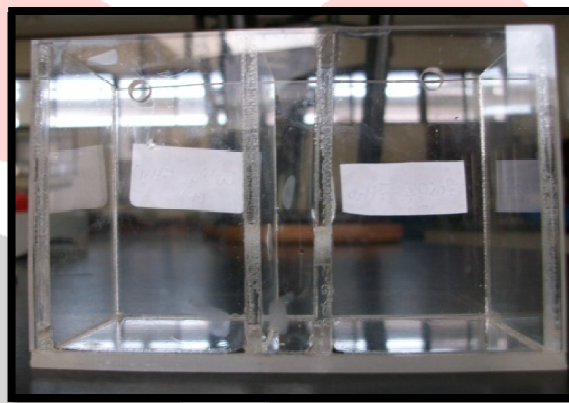
Neraca analitik, kassa+kakitiga, pembakar Bunsen, kaca arloji, gelas kimia 50 mL, gelas ukur 25 mL, batang pengaduk, spatula, botol semprot.

##### 2) Rangkaian alat sel volta

Alat penguji sel volta (pengembangan alat), multimeter, kabel merah, kabel hitam, penjepit buaya, gelas ukur 50 mL, stopwatch.

### c. Pembuatan alat sel volta

Untuk alat sel volta dibuat suatu alat yang terbuat dari bahan acrylic yang dibentuk kotak memanjang dan ditengahnya terdapat sekat yang kedua sisi sekat di lubangi dengan ukuran dan posisi yang sama. Sekat yang telah dilubangi ini berfungsi sebagai jembatan garam. Untuk lebih jelasnya gambar alat sel volta bisa dilihat pada gambar 3.2 berikut ini:



**Gambar 3.2 alat Sel Volta**

### 4. Kajian Pasangan Anoda dan Katoda sesuai dengan Deret Keaktifan logam (Deret Volta)

Pada sel volta memiliki deret keaktifan logam yang berbeda, apakah logam tersebut cenderung tereduksi atau teroksidasi. Maka terlebih dahulu ditentukan pasangan elektroda kemudian ditentukan pula mana yang bertindak sebagai anoda dan sebagai katoda. Pasangan elektroda tersebut bisa dilihat pada tabel 3.2

**Tabel. 3.2 pasangan elektroda pada rangkaian Sel Volta**

No	Anoda	Katoda
1	Zn	Cu
2	Fe	Cu
3	Al	Cu
4	Al	Fe
5	Al	Zn

**a. Identifikasi Keakuratan Beda Potensial Sel Standar**

Untuk mengetahui sejauh mana tingkat keakuratan hasil optimasi yang dilakukan maka harus diketahui terlebih dahulu beda potensial sel hasil hitungan berdasarkan potensial elektroda standar. Perhitungan beda potensial sel standar tersebut sesuai dengan pasangan elektroda yang telah ditentukan.

**b. Variabel yang Dioptimasi**

Ada empat variabel yang akan dioptimasi pada penelitian mengenai sel volta, diantaranya:

- 1) Konsentrasi larutan elektrolit
- 2) Jarak elektroda
- 3) Luas permukaan elektroda
- 4) Panjang kabel

**c. Pemilihan Pasangan Anoda dan Katoda yang Layak Dikembangkan**

Tahap selanjutnya adalah menentukan pasangan anoda dan katoda yang layak untuk dikembangkan yaitu dengan kriteria hasil optimasi yang paling efektif serta ketersediaan alat dan bahan di sekolah.

## 5. Penyusunan Prosedur Praktikum Sel Volta yang Efektif

Uji coba di laboratorium dilaksanakan sebanyak tiga kali sehingga keempat variabel yang dioptimasi teruji keakuratannya. Setelah didapatkan data yang optimal dan telah dipilih pasangan anoda dan katoda yang layak dikembangkan maka setelah itu dituangkan atau disusun kedalam bentuk prosedur praktikum sel volta yang efektif

Prosedur praktikum berfungsi sebagai pedoman siswa untuk melakukan suatu praktikum. Dalam prosedur praktikum berisi judul percobaan, tujuan percobaan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel pengamatan dan kesimpulan.

## 6. Penyusunan Instrumen Uji Coba

Pada saat uji coba terbatas digunakan 2 instrumen uji coba sebagai alat pengumpul data, yaitu:

### a. Angket atau Kuesioner

Angket dalam penelitian ini termasuk ke dalam angket langsung dan tertutup, digunakan sebagai alat pengumpul data untuk mengetahui respon siswa terhadap prosedur praktikum selama percobaan berlangsung.

Angket yang dibuat yaitu angket respon siswa terhadap prosedur praktikum hasil optimasi dan dari segi kelayakan sebagai prosedur praktikum.

### b. Lembar Observasi

Dalam uji coba ini dibuat lembar observasi yang telah divalidasi oleh dosen pembimbing. Lembar observasi yang digunakan untuk uji coba disusun dengan



format yang berisi pernyataan-pernyataan tentang kejadian atau tingkah laku yang seharusnya dilakukan oleh siswa. Tingkah laku yang seharusnya dilakukan tersebut kemudian diuraikan secara spesifik dalam rubrik penilaian dan ketika observasi dilakukan, observer membubuhkan tanda *checklist* (√) pada tempat yang sudah disediakan.

#### **7. Uji Kelayakan alat/bahan dan Uji Coba Prosedur Praktikum**

Uji kelayakan merupakan uji keterlaksanaan prosedur praktikum yang efektif hasil optimasi. Uji keterlaksanaan ini dilakukan secara terbatas pada beberapa orang siswa, dengan menggunakan instrumen uji coba berupa angket, hal ini siswa diminta untuk mengisi angket tanggapan siswa terhadap keterlaksanaan prosedur praktikum sel volta kemudian instrumen yang kedua berupa lembar observasi yang disusun dengan format yang berisi penilaian tentang tingkah laku yang seharusnya dilakukan siswa.

Uji coba ini dilakukan oleh siswa kelas XII IPA di SMA Negeri. Dalam hal ini siswa melakukan praktikum sesuai dengan prosedur yang sudah dirancang. Dari uji keterlaksanaan ini dihasilkan data berupa harga beda potensial sel hasil percobaan dari tiap kelompok siswa untuk kemudian dianalisis lebih lanjut tingkat keakuratannya jika dibandingkan dengan harga beda potensial sel standar.



## 8. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data yang dilakukan yaitu menganalisis data hasil optimasi sel volta serta pengolahan terhadap data angket respon siswa dan lembar observasi adalah sebagai berikut:

### 1. Pemberian Skor

#### a. Angket Respon Siswa

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

**Tabel 3.3 Skor Kategori Skala Likert**

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

Pernyataan skala Likert yang digunakan dalam ujicoba terbatas adalah pernyataan positif. Setelah dilakukan penyekoran maka langkah selanjutnya adalah menjumlahkan skor angket respon setiap siswa sehingga diperoleh skor total setiap siswa.

## b. Lembar Observasi

Pelaksanaan observasi dilakukan ketika pelaksanaan ujicoba. Pernyataan yang disusun dalam lembar observasi berupa tindakan yang harus dilakukan oleh siswa, dengan kategori siswa melakukan dengan baik, siswa melakukan dengan tidak baik, dan siswa tidak melakukan. Cara pemberian skornya adalah seperti pada tabel 3.4 berikut.

**Tabel 3.4 skor kategori lembar observasi**

Aspek Penilaian	Tindakan Siswa		
	Siswa Melakukan Dengan Baik	Siswa Melakukan Dengan Kurang Baik	Siswa Tidak Melakukan
Pernyataan	2	1	0

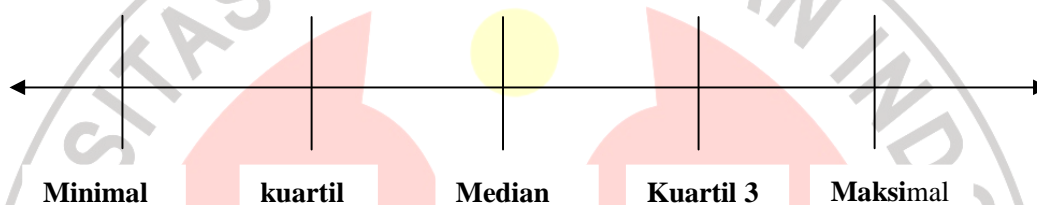
Setelah dilakukan penyekoran maka langkah selanjutnya adalah menjumlahkan skor hasil observasi sehingga diperoleh skor total untuk setiap tindakan yang dilakukan oleh siswa.

## 2. Pengolahan Skor Angket

Setelah ditentukan skor angket dari tiap siswa sesuai dengan bobot tiap kategori. Selanjutnya skor-skor tersebut diolah dengan tahapan-tahapan berikut:

- a. Menentukan skor maksima
- b. Menentukan minimal
- c. Menentukan nilai median, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan skor minimal lalu dibagi dua

- d. Menentukan nilai kuartil 1, yaitu hasil penjumlahan skor minimal dengan median lalu dibagi dua
- e. Menentukan nilai kuartil 3, yaitu hasil penjumlahan skor maksimal dengan median lalu dibagi dua
- f. Membuat skala yang menggambarkan skor minimal, nilai kuartil kesatu, nilai median, nilai kuartil ketiga dan skor maksimal



**Gambar 3.3 Rentang Skor Angket Respon Siswa Berdasarkan Skala Likert**

- g. Mencari batas-batas skor untuk masing-masing kategori sikap, berdasarkan skala yang telah dibuat
- h. Membuat tabel distribusi frekuensi sikap tiap responden terhadap kualitas produk

**Tabel 3.5 Distribusi Frekuensi Respon Siswa**

Kategori Sikap	Kategori Skor
Sikap sangat positif	$\text{Kuartil3} \leq x \leq \text{skor maksimal}$
Sikap positif	$\text{Median} \leq x < \text{kuartil 3}$
Sikap negatif	$\text{Kuartil 1} \leq x < \text{median}$
Sikap sangat negatif	$\text{Skor minimal} \leq x < \text{kuartil 1}$

### 3. Menafsirkan persentase respon siswa

Untuk menyatakan banyaknya siswa yang memberikan respon, maka akan digunakan tafsiran persentase siswa seperti yang terlihat pada tabel 3.6 (Koentjaraningrat, 1997)

**Tabel 3.6 Tafsiran Persentase Respon Siswa**

<b>Rentang Persentase</b>	<b>Kategori</b>
0%	Tidak ada
1% - 25%	Sebagian kecil
26% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 75%	Sebagian besar
76% - 99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya

## **B. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

1. Penelitian di lakukan sejak bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2011 di Laboratorium Kimia Dasar (LKD) Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Uji keterlaksanaan prosedur praktikum dilaksanakan di SMA Negeri 13 Garut pada bulan Juni 2011.