

**PENGEMBANGAN ALAT *POWER SUPPLY* PADA PRAKTIKUM  
ELEKTROLISIS DI PRODI PENDIDIKAN KIMIA FAKULTAS  
TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh**

**MUNARUZZIKRI**

**NIM. 140208014**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2018 M/1440 H**

**PENGEMBANGAN ALAT *POWER SUPPLY* PADA PRAKTIKUM  
ELEKTROLISIS DI PRODI PENDDIKAN KIMIA FAKULTAS  
TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

**MUNARUZZIKRI**  
NIM. 140208014  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

  
**Dr. Mujakir, M.Pd, Si**  
NIP. 197703052009121004

Pembimbing II,

  
**Safriyal, M.Pd**  
NIDN. 2004038801

**PENGEMBANGAN ALAT *POWER SUPPLY*  
PADA PRAKTIKUM ELEKTROLISIS DI PRODI KIMIA  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**

**SKRIPSI**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal

Jum'at, 14 Desember 2018  
06 Rabiul Awal 1440 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



**Dr. Mujakir, M.Ed. Si**  
NIP.197703052009121004

Sekretaris,



**Safrijal, M.Pd**  
NIDN. 2004038801

Penguji I,



**Hayatuz Zakiyah, M.Pd**  
NIDN.0108128704

Penguji II,



**Ir. Amna Emda, M.Pd**  
NIP.196807091991012002

Mengetahui  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



  
**Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag**  
NIP. 19590391989031001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUNARUZZIKRI  
NIM : 140208014  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengembangan Alat *Power Supply* Pada Praktikum Elektrolisis  
Di Prodi Kimia Ftk Uin Ar-Raniry

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 29 November 2018

Yang menyatakan

  
  
**MUNARUZZIKRI**  
NIM. 140208014

## ABSTRAK

Nama : Munaruzzikri  
NIM : 140208014  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia  
Judul : Pengembangan Alat *Power Supply* Pada Praktikum Elektrolisis di Prodi Kimia FTK UIN Ar-Raniry  
Tanggal Sidang : Jum'at, 14 Desember 2018  
Tebal Skripsi : 78 Halaman  
Pembimbing I : Dr. Mujakir, M.Pd.Si  
Pembimbing II : Safrijal, M.Pd  
Kata Kunci : Pengembangan, alat *power supply*, praktikum elektrolisis dan respon.

Berdasarkan hasil observasi di Laboratorium Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, peneliti menemukan permasalahan utama tentang alat praktikum elektrolisis yang digunakan pada saat praktikum masih kurang efektif seperti kabel yang mudah lepas dari sumber arus, arus yang tidak stabil dan tidak akuratnya data yang dihasilkan. Pertanyaan dalam penelitian ini adalah bagaimana kevalidan alat *power supply* yang dikembangkan pada praktikum elektrolisis? Bagaimana respon mahasiswa/i terhadap penggunaan alat *power supply* pada praktikum elektrolisis? Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau disebut R&D (*Research and Development*). Pengumpulan data menggunakan lembar validasi dan angket. Hasil validasi alat *power supply* diberikan kepada dua validator media. Validator pertama diperoleh hasil validasi 3.6 (valid) dengan kategori revisi kecil dari skala 4, sedangkan dari validator kedua diperoleh hasil validasi 3.55 (valid) dengan kategori revisi kecil. Sehingga keputusan akhir dari validator dengan skor rata-rata 3.58 (alat yang dikembangkan valid) dengan persentase 89.5%. Selain itu, hasil respon mahasiswa/i menggunakan alat *power supply* sangat memuaskan, dengan skor rata-rata 3.42 (valid) dari skala 4 dengan nilai persentase 85.5%. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa alat *power supply* yang telah dikembangkan valid untuk digunakan sebagai alat praktikum elektrolisis.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia dari masa kebodohan (jahiliyah) ke masa yang berpola pikir islamiyah dan berilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **Pengembangan Alat Power Supply pada Praktikum Elektrolisis di Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**”.

Upaya penulisan skripsi ini merupakan salah satu tugas dan beban studi yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa yang hendak mengakhiri program S-1 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Sejak awal program perkuliahan sampai pada tahap penyelesaian skripsi tentu tidak akan tercapai apabila tidak ada bantuan dari semua pihak. Oleh karena itu, melalui kata pengantar ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yaitu Bapak Dr. Muslim Razali, SH, M.Ag, Bapak-bapak pembantu Dekan, Bapak dan Ibu dosen UIN Ar-Raniry, serta karyawan dan karyawan di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry yang telah membantu untuk mengadakan penelitian yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini.

2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd selaku ketua prodi pendidikan kimia dan sekaligus sebagai pembimbing I dan sekretaris Ibu Yuni Setia Ningsih, M.Ag yang selalu membantu dan meluangkan waktu dalam proses perkuliahan.
3. Bapak Safrijal M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan karya tulis ini.
4. Bapak Dr. H. Ramli Abdullah, M.Pd. Sebagai penasehat Akademik (PA) yang telah membimbing, memberi masukan kepada penulis dalam segala persoalan akademik.
5. Bapak Haris Munandar M. Pd dan bapak Teuku Badlisyah, M. Pd selaku validator pertama dan kedua.
6. Orang tua, serta keluarga yang telah banyak memberikan do'a, biaya dan motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman angkatan 2014, khususnya unit 1, terima kasih atas dukungan, semangat, dan cinta kalian untuk penulis. Kebersamaan selama beberapa tahun ini tidak akan pernah terlupakan.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah Bapak dan Ibu serta kawan-kawan berikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan ini.

Banda Aceh, 29 November 2018  
Penulis,



**Munaruzzikri**  
140208014

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Definisi Operasional .....	7
<b>BAB II : KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
A. Pengertian Pengembangan .....	9
B. Media Pembelajaran .....	10
C. Media Alat <i>Power supply</i> .....	14
D. Metode Praktikum.....	26
E. Materi Kimia.....	28
F. Penelitian Yang Relevan.....	39
<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
A. Rancangan Penelitian.....	41
B. Subjek Penelitian .....	46
C. Instrumen Pengumpulan Data.....	47
D. Teknik Pengumpulan Data.....	48
1. Lembar Validasi .....	48
2. Angket Respon .....	49
E. Teknik Analisis Data .....	49
1. Analisis Lembar Validasi.....	50
2. Analisis Angket.....	51
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>53</b>
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	53
1. Identifikasi Masalah.....	53
2. Pengumpulan informasi .....	54
3. Desain Produk.....	54
4. Validasi Desain .....	59

5. Revisi Produk.....	61
6. Ujicoba Produk .....	61
7. Revisi Produk.....	64
B. Pembahasan .....	65
1. Pengembangan Alat <i>power Supply</i> .....	65
2. Respon Mahasiswa Terhadap Alat <i>Power Supply</i> .....	69
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>73</b>
A. Kesimpulan .....	73
B. Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>
<b>DOKUMENTASI PENELITIAN .....</b>	<b>107</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>112</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Bagan penggolongan media .....	12
Gambar 2.2 : Sistem pembelajaran .....	13
Gambar 2.3 : Rangkaian listrik sederhana .....	16
Gambar 2.4 : Diagram blok Catur Daya Adaptor .....	19
Gambar 2.5 : Transformator <i>Step Down</i> dari Arus AC ke ArusDC .....	20
Gambar 2.6 : Rangkaian penyerahan sederhana .....	21
Gambar 2.7 : Rangkaian penyearah gelombang penuh.....	21
Gambar 2.8 : Rangkaian penyaringan.....	22
Gambar 2.9 : Rangkaian dasar IC Voltage Regulator.....	22
Gambar 2.10: Skema Rangkaian Catur Daya Adaptor .....	23
Gambar 2.11: Warna resistor dan penjelasannya.....	24
Gambar 2.12: Kapasitor .....	25
Gambar 2.13: Transistor.....	26
Gambar 2.14: (a) <i>Sel Down</i> untuk elektrolisis lelehan NaCl; (b) Diagram sederhana yang menunjukkan Reaksi elektroda selama elektrolisis lelehan NaCl.....	32
Gambar 2.15: Elektrolisis Larutan NaCl.....	33
Gambar 2.16: Perangkat Pemurnian tembaga.....	37
Gambar 2.17: Pelapisan sendok oleh logam perak .....	38
Gambar 3.1 : Langkah-langkah Prosedur Penelitian Pengembangan .....	42
Gambar 3.2 : Rancangan pengembangan alat uji pada elektrolisis.....	44
Gambar 4.1 : Skema dasar rancangan alat <i>power supply</i> .....	55
Gambar 4.2 : Skema hasil susunan perangkat <i>power supply</i> .....	57
Gambar 4.3 : Alat <i>Power Supply</i> yang dikembangkan peneliti .....	58
Gambar 4.4 : Hasil revisi media <i>Power Supply</i> .....	61
Gambar 4.5 : Grafik Kriteria kelayakan alat <i>power supply</i> .....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Pedoman penilaian skor menurut Sugiyono .....	50
Tabel 3.2 : Kriteria Validasi Analisis Persentase.....	51
Tabel 3.3 : Kriteria Kevalidan Respon Alat <i>Power Supply</i> .....	52
Tabel 4.1 : Bahan dan alat pembuatan <i>power supply</i> .....	56
Tabel 4.2 : Interpretasi Skor Kelayakan Media.....	59
Tabel 4.3 : Hasil Validasi <i>Power Supply</i> .....	61
Tabel 4.4 : Hasil Penilaian Respon Mahasiswa .....	62

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Surat Keterangan Keputusan Skripsi.....	79
Lampiran 2 : Surat Mohon Izin Mengumpulkan Data Dari Fakultas .....	80
Lampiran 3 : Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian .....	81
Lampiran 4 : Instrumen Penelitian .....	82
Lampiran 5 : Foto Dokumentasi Penelitian .....	106
Lampiran 6 : Riwayat Hidup Penulis .....	112

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi yang begitu pesat dewasa ini mempengaruhi berbagai aspek kehidupan. Salah satu aspek perubahan adalah alat maupun media di dalam suatu pembelajaran. Perkembangan teknologi dan bentuk alat maupun media adalah hal yang *absolut* dan tidak dapat dicegah. Perkembangan tersebut seringkali memberikan efek yang sangat besar kepada seorang individu maupun organisasi untuk menerima dan mendistribusikan informasi dalam proses komunikasi. Sebagai contoh, penemuan batu baterai pertama kali oleh *Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Gerolamo Umberto Volta* pada tahun 1800, beliau seorang fisikawan Italia, telah memungkinkan terjadinya distribusi massa pada media elektronika, yang mengakibatkan sebuah rangkaian perubahan kemajuan sosial melalui perkembangan *literature*, dan pengetahuan yang pada akhirnya menciptakan demokrasi pengetahuan.<sup>1</sup>

Pendidikan berperan penting di dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini tercantum dalam Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 pada Bab II Pasal 3 mengenai fungsi pendidikan nasional, yaitu: Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi

---

<sup>1</sup> Hassan, Iqbal, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), h. 12.

manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berrilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.<sup>2</sup>

Seiring waktu, perkembangan teknologi telah memunculkan alat maupun media yang baru untuk memenuhi kehidupan zaman, baik yang digunakan dalam lembaga pendidikan, masyarakat, maupun bangsa dan negara. Adapun di dunia pendidikan alat maupun media sangat berperan aktif agar proses belajar mengajar menjadi sempurna. Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui alat atau media tertentu ke penerima pesan.<sup>3</sup> Pesan, sumber pesan, media, alat dan penerima pesan merupakan komponen-komponen yang dibutuhkan agar terlaksananya proses komunikasi. Pembelajaran tanpa komponen-komponen tersebut maka suatu pembelajaran itu tidak sempurna, oleh sebab itu, dalam proses belajar mengajar harus adanya berkesinambungan. Artinya, di dalam proses belajar mengajar sangat diperlukan teori, media, alat dan pesan. Pesan yang akan dikomunikasikan dalam pembelajaran adalah isi ajaran atau materi yang ditetapkan berdasarkan kurikulum yang berlaku. Umumnya banyak pembelajaran yang membutuhkan teori, alat maupun pesan supaya pembelajaran tercapai dan diterima oleh peserta didik, salah satunya pada pembelajaran kimia.

---

<sup>2</sup> Undang-undang Republik Indonesia, *Tentang Fungsi Pendidikan Nasional*, (Jakarta: No 20 Tahun 2003), Pasal 3

<sup>3</sup> Dede Cahyadi, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Flash* pada Mata Pelajaran IPA Terpadu Pokok Bahasan Wujud Zat dan Perubahannya Kelas VII SMP N 5 Satu Atap Bumijawa", *Skripsi*, (Semarang: Universitas Negeri Semarang, feb 2014), h. 1.

Pembelajaran kimia bertujuan untuk memperoleh pemahaman tentang berbagai fakta, kemampuan mengenal dan memecahkan masalah, mempunyai keterampilan dalam pemanfaatan laboratorium serta memiliki sikap ilmiah yang ditampilkan dalam kenyataan sehari-hari.<sup>4</sup> Ilmu kimia awalnya adalah ilmu yang diperoleh dan dikembangkan melalui percobaan (induktif) walaupun dalam perkembangannya ilmu kimia dapat diperoleh dan dikembangkan melalui teori (deduktif), namun ilmu kimia dilihat dari segi sebagai proses berkaitan erat dengan pengetahuan karya ilmiah. Maka diperlukan praktikum untuk memperoleh pengetahuan karya ilmiah tersebut.<sup>5</sup> Menurut pendapat Jahro, ada dua hal penting dalam ilmu kimia. Pertama, kimia sebagai produk berupa kumpulan fakta, konsep, hukum, dan teori. kedua, kimia sebagai proses berupa kerja ilmiah yang dilakukan di laboratorium.<sup>6</sup> Oleh sebab itu pembelajaran kimia akan lebih bermakna apabila kegiatan pembelajaran diselingi dengan kegiatan praktikum. Adanya kegiatan praktikum dapat membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan bereksplorasi sesuai pemikirannya.

Tingkat perguruan tinggi bagi sebagian mahasiswa menganggap pelajaran kimia itu susah untuk dimengerti, dikarenakan banyak istilah-istilah yang sulit. Melihat fenomena yang terjadi bahwa keabstrakan objek yang dibahas pada mata pelajaran kimia menyebabkan berkurangnya pemahaman konsep bagi mahasiswa,

---

<sup>4</sup> Sastrawijaya, Tresna, *Proses Belajar Mengajar Kimia*, (Jakarta: Depdikbud, 1988), h. 13.

<sup>5</sup> Sukardjo dan Ukim Kamaruddin, *Landasan Pendidikan Konsep dan Aplikasinya*, (Jakarta: Rajawali Press, 2009) h.2

<sup>6</sup> Jahro, dkk, *Analisis Penerapan Metode Praktikum pada Pembelajaran Kimia Di SMA*, (Medan: Unimed, 2008), h. 20.

sehingga mahasiswa kurang tertarik dengan jurusan kimia. Apabila mahasiswa ataupun peserta didik memahami kimia maka akan dapat menerapkan kimia dalam kehidupan seperti masalah korosi (pengkaratan) logam. Benda-benda yang terbuat dari logam cenderung mudah mengalami korosi, salah satu cara mencegah korosi pada logam besi adalah melapisinya dengan logam lain yang tidak mudah berkarat. Hal tersebut merupakan aplikasi dari kimia fisik yaitu proses elektrolisis yang terdapat di dalam materi elektrokimia. Penerapan konsep elektrolisis menjelaskan perubahan kimia oleh penambahan arus listrik. Elektrolisis adalah peristiwa penguraian zat elektrolit oleh arus listrik searah, dalam sel elektrolisis energi listrik dapat menghasilkan reaksi kimia.

Melihat fenomena yang terjadi selama praktikum di laboratorium Prodi Pendidikan Kimia FTK UIN Ar-Raniry, alat yang digunakan pada elektrolisis masih terbatas, sehingga membutuhkan alat-alat praktikum lebih efektif agar dapat digunakan dalam proses belajar mengajar. Berdasarkan pengalaman peneliti pada saat melakukan praktikum alat yang dibutuhkan masih kurang efektif, baik dari perlengkapan alat-alat maupun bahan-bahan yang diperlukan. Kurangnya alat pendukung sehingga percobaan yang dilakukan kurang sempurna, baik dari segi baterai yang cepat habis, kabel yang terlalu besar, maupun dari perangkat penyokong kabel yang tidak ada, sehingga mudah terlepas atau goyang, ditambah arus yang kurang stabil.

Berdasarkan wawancara dengan koordinator praktikum kimfis II dan mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry, pada tanggal 12 September 2017, diperoleh informasi bahwa benar pada saat percobaan elektrolisis alat yang

dibutuhkan masih kurang memadai, sehingga kesulitan untuk memperoleh data hasil percobaan kurang tepat, artinya data yang dihasilkan tidak akurat dan tidak efektif. Permasalahannya arus listrik baterai yang cepat habis jika digunakan dengan jangka waktu yang lama akan tidak stabil, kemudian perangkat alat yang tidak mendukung (mudah goyang maupun copot).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka penulis, ingin membuat sebuah alat *power supply* sebagai pengganti baterai, dengan tujuan untuk melakukan uji elektrolisis. Alat ini dirancang untuk menghasilkan arus listrik yang stabil, agar pada saat dilakukan percobaan sel elektrolisis tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang bersifat fatal seperti lepasnya kabel dari baterai karena tidak adanya alat pendukung yang sempurna sehingga akan memakan waktu yang cukup lama, oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul Pengembangan Alat *Power Supply* pada Praktikum Elektrolisis di Prodi Kimia FTK UIN Ar-Raniry.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kevalidan alat *power supply* yang dikembangkan pada praktikum elektrolisis?
2. Bagaimana respon mahasiswa terhadap penggunaan alat *power supply* pada praktikum elektrolisis?

### **C. Tujuan Penelitian**

Sehubungan dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kevalidan alat *power supply* yang dikembangkan sebagai media alat praktikum elektrolisis.
2. Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap penggunaan alat *power supply* pada praktikum elektrolisis.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan mamfaat yang berarti bagi berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam bidang pendidikan, yaitu bagi:

1. Bagi pendidik, diharapkan dapat membantu dalam proses belajar mengajar.
2. Bagi Peneliti, diharapkan sebagai tambahan wawasan yang belum diketahui, sehingga dapat menjadikan modal awal untuk melakukan penelitian selanjutnya.
3. Bagi Peserta Didik
  - a. Sebagai alat pembelajaran untuk mempermudah di dalam memahami materi yang diajarkan agar tidak abstrak,
  - b. Menambahkan variasi di dalam proses kegiatan pembelajaran agar tidak jenuh dan diharapkan menambahkan antusias belajar mereka.

## E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam penafsiran atau pemahaman pada judul skripsi ini, maka perlu kiranya penulis menjelaskan beberapa istilah yang digunakan, diantaranya:

1. Pengembangan menurut kamus besar Bahasa Indonesia adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan, pembangunan secara bertahap dan teratur, dan yang menjurus kesasaran yang dikehendaki. Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan adalah suatu perilaku untuk menjadikan sesuatu ke arah yang lebih baik.<sup>7</sup> Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu proses yang dilakukan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurna produk yang sudah ada, di dalam penelitian ini produk yang akan dikembangkan adalah alat *power supply*.
2. Alat *power supply* merupakan suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik atau elektronika lainnya.<sup>8</sup> Alat *power supply* di dalam penelitian ini dikembangkan untuk alat pembelajaran yang digunakan pada praktikum elektrolisis sebagai pengganti baterai.
3. Metode praktikum merupakan suatu cara penyajian bahwa pelajaran dan siswa melakukan percobaan dengan mengalami sendiri, mengikuti proses, mengamati objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan

---

<sup>7</sup> Pusat Bahasa Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka. 2008), h. 679.

<sup>8</sup> Teknik Eletronika, *Pengertian Power Supply dan Jenis-Jenisnya*, diakses pada tanggal 19 Desember 2017 dari situs: <Http://www.teknikelektronika.com/pengertian-power-supply-jenis-catur-daya/html>.

suatu objek, keadaan dan proses dari materi yang dipelajari tentang gejala alam dan interaksinya.<sup>9</sup>

4. Elektrolisis merupakan penguraian suatu elektrolit oleh arus listrik. Pada sel elektrolisis, reaksi kimia akan terjadi jika arus listrik dialirkan melalui larutan elektrolit, yaitu energi listrik diubah menjadi energi kimia (reaksi redoks).<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Djamarah Syaiful Bahri dan Aswan zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), h. 95

<sup>10</sup> Wikipedia, *Elektrolisis*, tt, diakses pada tanggal 30 Desember 2017 dari situs: <http://id.m.wikipedia.org/wiki/elektrolisis/html>

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Pengembangan**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengembangan artinya proses, cara, perbuatan untuk mengembangkan atau dapat dikatakan mengembangkan sesuatu yang sudah ada dalam rangka meningkatkan kualitas yang lebih maju.<sup>11</sup> Pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan.<sup>12</sup>

Pengembangan dapat digunakan di dalam berbagai hal, seperti dalam pendidikan. Pengembangan dalam pendidikan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan.<sup>13</sup> Dalam rangka mengembangkan dan memvalidasi produk, maka pengembangan memerlukan metode. Produk-produk pendidikan dapat berupa materi ajar, media, instrumen, evaluasi dan model pembelajaran.<sup>14</sup> Pengembangan ini sangat penting dalam bidang pendidikan, seperti halnya misi pendidikan di Indonesia menurut PP No, 19 tahun 2015 salah satunya menyebutkan membantu dan memfasilitasi

---

<sup>11</sup> Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai pustaka, 2002), h.538.

<sup>12</sup> Tatik Sutarti dan Edi Irawan, *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*, (Yogyakarta: Budi Utama, 2017), h. 6.

<sup>13</sup> Punaji Setyosar, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, (Jakarta: Prendamedia Group, 2012), h. 277.

<sup>14</sup> Gde Putu Arya Oka, *Model Konseptual Pengembangan Produk Pembelajaran*, (Yogyakarta: Budi Utama, 2017), h.22.

“pengembangan” potensi anak bangsa secara utuh sejak usia dini sampai akhir hayat dalam rangka mewujudkan masyarakat belajar.

## **B. Media Pembelajaran**

### **1. Pengertian Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari Bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.<sup>15</sup> Media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun non fisik yang sengaja digunakan sebagai perantara antara guru dan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien. Sehingga materi pembelajaran lebih cepat diterima peserta didik dengan utuh serta menarik minat peserta didik untuk belajar lebih lanjut.<sup>16</sup> Ringkasnya, media adalah alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pengajaran. Sedangkan menurut Oemar Hamalik, media pembelajaran adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi peserta didik dengan pendidik dalam proses pembelajaran di setiap lembaga pendidikan.<sup>17</sup>

---

<sup>15</sup> Ali Mugson, *Aplikasi Komputer, "Diktat"* (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2008), h. 3

<sup>16</sup> Musfiqon, *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*, (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2011), h. 28.

<sup>17</sup> Oemar Hamalik, *Media Pendidikan*, (Bandung: Citra Aditiya, 1998), h. 12

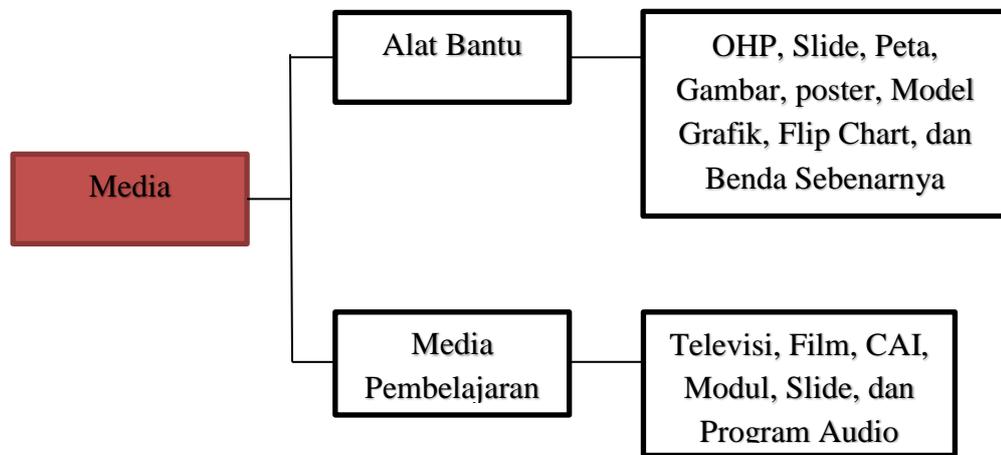
Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar, dan bahan ajar. Maka dapat dikatakan bahwa, bentuk komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana untuk menyampaikan pesan. Bentuk-bentuk stimulus dapat digunakan sebagai media, diantaranya adalah hubungan atau interaksi manusia, realitas, gambar bergerak atau tidak, tulisan atau suara yang direkam. Dengan kelima bentuk stimulus ini, akan membantu pembelajaran, atau dapat disimpulkan bahwa bentuk-bentuk stimulus dapat dipergunakan sebagai media adalah suara, melihat, dan gerakan.<sup>18</sup>

Media dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu alat bantu pembelajaran (*instructional aids*) dan media pembelajaran (*instructional media*). Alat bantu pembelajaran atau alat untuk membantu guru (pendidik) dalam memperjelas materi (pesan) yang akan disampaikan. Oleh karena itu alat bantu pembelajaran disebut juga alat bantu mengajar (*teaching aids*). Misalnya OHP/OHT, film bingkai (*slide*) foto, peta poster, grafik, *flip chart*, model benda sebenarnya dan sampai kepada lingkungan belajar yang dimanfaatkan untuk memperjelas materi pembelajaran.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Hujair AH Sanaky, *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*, Editor Faizah SA. (Yogyakarta: Kaukaba Dipantara, 2013), h. 3-4.

<sup>19</sup> Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran: Landasan & Aplikasinya*, (Jakarta: Rineka, 2008), h. 123.

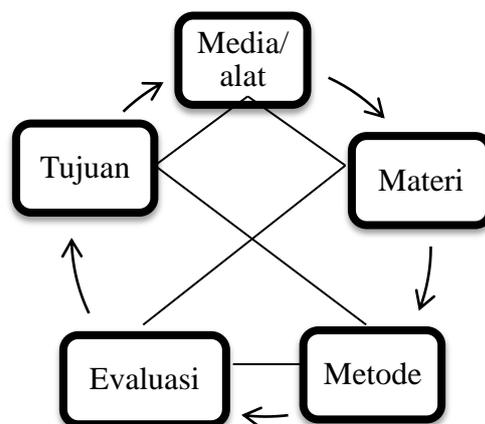


Gambar 2.1 Bagan penggolongan media

Jadi, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu yang penting bagi guru untuk menyampaikan materi kepada peserta didik sehingga peserta didik dapat memahami materi pembelajaran dengan mudah.

## 2. Kedudukan Media dalam Sistem Pembelajaran

Sistem adalah suatu totalitas yang terdiri dari sejumlah komponen-komponen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu sama lain. Pembelajaran dikatakan sebagai suatu sistem karena di dalamnya mengandung komponen yang saling berkaitan untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan. Komponen-komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode, media atau alat, dan evaluasi. Masing-masing komponen tersebut saling berkaitan erat merupakan satu kesatuan. Untuk lebih memahami sistem pembelajaran dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.2 Sistem pembelajaran

Proses perancangan pembelajaran selalu diawali dengan perumusan tujuan intruksional khusus pengembangan dari tujuan intruksional umum. Usaha untuk menunjang pencapaian tujuan pembelajaran dibantu oleh penggunaan alat bantu pembelajaran. Setelah itu pendidik menunjang alat dan melaksanakan evaluasi. Hasil dari evaluasi dapat menjadi bahan masukan atau umpan balik kegiatan yang telah dilaksanakan. Apabila ternyata hasil belajar siswa rendah, maka kita mengidentifikasi masalah apa yang mengakitkannya, maka perlu melihat bagaimana efektifitas apakah yang menjadi faktor penyebabnya.<sup>20</sup>

### 3. Media Pembelajaran Kimia

Kimia merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang susunan, struktur, sifat dan perubahan materi. Ilmu kimia sering disebut ilmu pengetahuan alam yang mempelajari apa yang terdapat di alam semesta ini. Kimia merupakan pelajaran yang sulit untuk dipahami oleh peserta didik, oleh sebab itu setiap pendidik harus mempunyai teknik tersendiri di dalam proses

<sup>20</sup> Rudi Susilana dan Cepi Rianan, *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, pemanfaatan, dan Penilaian*, (Bandung: CV. Wacana Prima), h. 4-5

belajar mengajar, baik dengan menyediakan media, maupun alat bantu lainnya yang dapat mendukung, sehingga proses pembelajaran tersampai dengan baik.

Proses belajar mengajar akan berjalan efektif dan efisien bila didukung dengan tersedianya media alat yang menunjang, penyediaan media alat serta metodologi pendidikan yang dinamis, kondusif serta dialogis sangat diperlukan bagi pengembangan potensi peserta didik, secara optimal. Hal ini disebabkan karena potensi peserta didik akan lebih terangsang apabila dibantu dengan sejumlah media alat atau sarana dan prasarana yang mendukung proses interaksi yang sedang dilaksanakan. Media alat dalam perspektif pendidikan merupakan instrumen yang sangat strategis dalam ikut menentukan keberhasilan proses belajar mengajar, sebab keberadaannya secara langsung dapat memberikan dinamika tersendiri terhadap peserta didik.

### **C. Media *Power Supply***

#### **1. Arus Listrik**

##### **a) Pengertian Arus Listrik**

Arus listrik adalah aliran dari muatan listrik satu titik ke titik yang lainnya. Arus listrik terjadi karena adanya media penghantar antara dua titik yang mempunyai beda potensial. Semakin besar beda potensial listrik antara dua titik tersebut maka semakin besar pula arus yang mengalir. Aliran listrik inilah diperoleh tenaga listrik yang disebut dengan daya. Besarnya arus listrik yang mengalir pada suatu rangkaian disebut dengan kuat arus, karena mengalir maka

arus listrik merupakan besaran vektor, yaitu besaran yang mempunyai arah. Arah yang dimaksud adalah arah aliran muatan listrik.

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

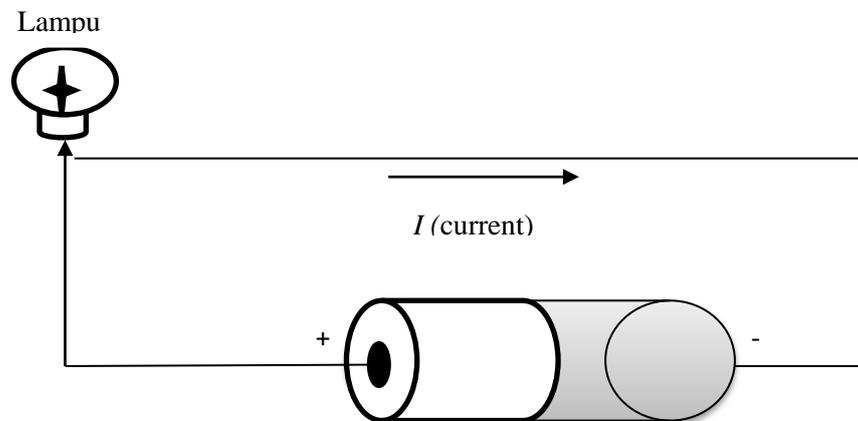
Keterangan: I = Besaran kuat arus (Ampere)  
 $\Delta Q$  = Jumlah Muatan (Coulumb)  
 t = Waktu (detik)

Satuan kuat arus dinyatakan dalam *Ampere* atau disingkat dengan A besar. Nilai kuat arus sebesar 1 *Ampere* adalah aliran muatan listrik sejumlah 1 *coulumb* dalam waktu 1 detik. Muatan listrik adalah satuan terkecil dari atom. Dalam inti atom terdapat muatan positif yang disebut proton dan muatan netral yang disebut neutron, sedangkan pada kulit atom terdapat muatan negatif yang disebut elektron. Apabila satuan kuat arus dinyatakan dalam *kiloAmpere* disingkat (kA) maka 1 kA=1000 A dan satuan lebih kecil yaitu *miliAmpere* (mA) yaitu 1 mA=1/1000 A.<sup>21</sup>

Berdasarkan rangkaian tunggal, seperti pada gambar 2.3. Arus pada setiap saat sama pada satu titik seperti pada titik yang lain. Hal ini sesuai dengan kekekalan muatan listrik (muatan tidak hilang).

---

<sup>21</sup> Eko Purnomo, *Pengertian Arus Listrik*, (2015), diakses pada tanggal 16 feb 2018 melalui situs: [www.nulis.com/2015/11/05/pengertian-arus-listrik-html](http://www.nulis.com/2015/11/05/pengertian-arus-listrik-html).



Gambar. 2.3 Rangkaian listrik sederhana

#### b) Jenis Arus Listrik

Berdasarkan arah alirannya, arus listrik dibedakan menjadi dua jenis yaitu arus searah dan arus bolak-balik. Arus searah sering disebut dengan DC yang merupakan singkatan dari *Direct Current*, sedangkan arus bolak-balik sering disebut dengan AC singkatan dari *Alternating Current*.

##### 1) Arus Searah (DC)

Arus searah mengalir secara searah dari titik yang memiliki potensial lebih tinggi ke titik yang memiliki potensial yang lebih rendah. Meskipun sebenarnya yang mengalir adalah elektron (muatan negatif) namun disepakati bahwa yang mengalir adalah arus positif, dari kutub positif ke kutub negatif.

##### 2) Arus Bolak-balik (AC)

Arus bolak-balik memiliki aliran arus yang berubah-ubah arahnya. Perubahan arus bolak balik ini mengikuti garis waktu sehingga jika dilihat dari *oscilloscope*, arus bolak-balik membentuk sebuah gelombang arus bolak-balik yang beraturan adalah sinus, kotak dan gigi gergaji. Dari kehidupan sehari-hari

sumber tegangan AC sering kita lihat, seperti lampu penerangan, televisi, gergaji mesin, kipas angin, printer, komputer, setrika dan lain-lain.

Besar tegangan arus AC yang diberikan PLN adalah 220-240 Volt, frekuensi 60 Hz. Dan kita bisa menambahkan kapasitas arus listrik supaya menjadi lebih besar, tetapi harus mendapatkan izin dari PLN.<sup>22</sup>

#### c) Hukum Ohm (Hambatan dan Resistor)

Untuk menghasilkan arus listrik pada rangkaian, dibutuhkan beda potensial. Satu cara untuk menghasilkan beda potensial ialah dengan baterai. George Simon Ohm (1787-1854) menentukan dengan eksperimen bahwa arus pada kawat logam sebanding dengan beda potensial  $V$  yang diberikan ke ujung-ujungnya:

$$I \propto V$$

Sebagai contoh, jika kita menghubungkan kawat ke baterai 6 V, aliran arus listrik akan dua kali lipat dibandingkan jika dihubungkan ke baterai 3V. Akan sangat membantu jika kita bandingkan arus listrik dengan aliran air di sungai atau pipa yang dipengaruhi oleh gravitasi. Jika pipa atau sungai sejajar (rata), kecepatan alir akan kecil. Jika suatu ujung lebih tinggi maka kecepatan aliran akan cepat atau arus listrik akan lebih besar. Makin besar perbedaan ketinggian, maka makin besar arus. Sama seperti penambahan ketinggian menyebabkan aliran air akan lebih kuat, demikian pula pada potensial listrik yang lebih besar, atau tegangan.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Arif Rahman, *Jenis-jenis Arus Listrik*, ( 2016), diakses pada tanggal 19 feb 2018 melalui situs: [Http://tkj.smapluspgrs.sch.id/jenis-jenis-arus-listrik-dalam-kehidupan/html](http://tkj.smapluspgrs.sch.id/jenis-jenis-arus-listrik-dalam-kehidupan/html).

<sup>23</sup> Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 61-67.

## 2. Definisi Alat *Power Supply*

Catur daya atau sering disebut *power supply* adalah sebuah piranti yang berguna sebagai sumber listrik untuk piranti lainya.<sup>24</sup> *Power supply* dapat mengubah tegangan listrik (AC 220 V/230 V/240V/110 V) menjadi arus DC (3,3 V, 5 V, 12 V, 18 V, 24 V) yang tegangannya lebih kecil. *Power supply* sering kita jumpai pada CPU komputer, yang peranannya sebagai penunjang hidup komputer tersebut. *Power supply* ibaratnya seperti jantung di tubuh manusia. *Power supply* merupakan sebuah komponen untuk menyediakan dan mengalirkan arus listrik untuk komponen-komponen lainnya dalam sebuah CPU.

Arus listrik yang ada di rumah yang dihubungkan ke *power supply* komputer, dari *power supply* tersebut barulah arus listrik sebesar 220 Volt ini diperkecil dan dibagi-bagi pada komponen lainnya di dalam komputer. Rata-rata tegangan yang dihasilkan *power supply* antara 5-12 Volt dan dipakai untuk menghidupkan komponen lainnya seperti *harddist*, *mainboard* yang akan membagi lagi pada *keyboard* dan *mouse* serta piranti USB lainnya, *cd-room*.<sup>25</sup>

Prinsip kerja DC *power Supply* yaitu arus listrik yang sering kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim, dan didistribusikan ketempat masing-masing dalam bentuk arus bolak-balik atau arus AC (*Arternating Current*). Hal ini dikarenakan pembangkit dan pendistribusian arus listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling

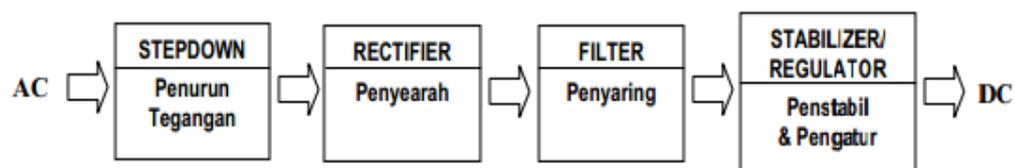
---

<sup>24</sup> Rohmattullah, *Pengertian dan Fungsi Catur Daya Secara Umum*, (2016), diakses melalui situs: <http://www.rohmattullah.student.telkomuniversity.ac.id/pengertian-dan-fungsi-catur-daya-secara-umum/>

<sup>25</sup> Sayuti, *Penjelasan Tentang Power Supply, Fungsi, dan Jenis PC/Komputer*, (2014) Diakses dari situs: [www.google.co.id/amp/reganbrew8.wordpress.com/penjelasan-tentang-power-supply-fungsi-dan-jenis/amp/](http://www.google.co.id/amp/reganbrew8.wordpress.com/penjelasan-tentang-power-supply-fungsi-dan-jenis/amp/)

ekonomis dibandingkan dalam bentuk searah atau arus DC (*Direct Current*). Akan tetapi peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian elektroniknya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC *power supply* atau di dalam Bahasa Indonesia disebut dengan catur daya DC. DC *power supply* atau catur daya ini juga sering dikenal dengan nama adaptor.

Sebuah DC *power supply* atau adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian tersebut diantaranya adalah *transformer*, *rectifier*, *filter* dan *voltage regulator*.



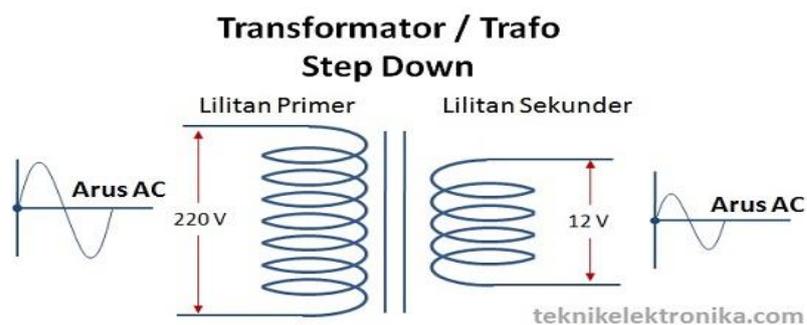
Gambar. 2.4 Diagram blok catur daya adaptor

Berikut ini adalah penjelasan tentang prinsip kerja DC *Power Supply* pada masing-masing blok berdasarkan diagram blok di atas.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Teknik Elektronika, *Prinsip kerja DC Power Supply*, t.t. Diakses pada tanggal 25 November 2017 melalui situs: <http://teknik-elektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/>

a. *Transformator* (transformer/trafo)

*Transformator* atau disingkat dengan *trafo* yang digunakan untuk DC *power supply* adalah *transformer* jenis *Step down* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen elektronika yang terdapat pada rangkaian adaptor. *Transformator* bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik yang terdiri dari dua bagian utama yang berbentuk lilitan primer merupakan input dari pada *transformator*, sedangkan outputnya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, output dari *transformator* masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

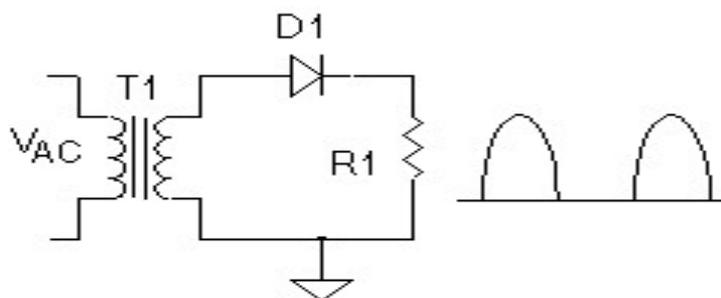


Gambar 2.5 *Transformator step down* dari arus AC ke arus DC

b. *Rectifier* (Penyearah Gelombang)

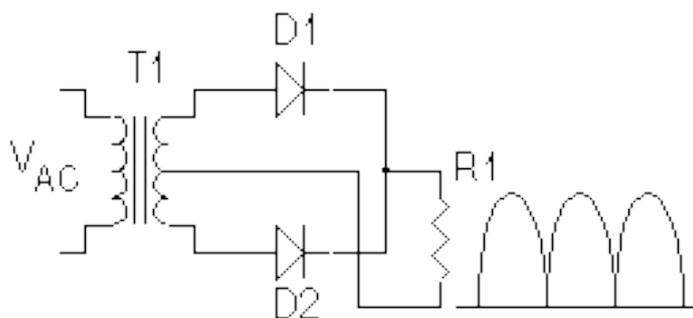
*Rectifier* atau penyearah gelombang adalah rangkaian elektronika dalam *power supply* (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh *transformator step down*. Rangkaian *rectifier* biasanya terdiri dari komponen *dioda*. Terdapat 2 jenis rangkaian *rectifier* dalam *power supply* yaitu *half wave rectifier* yang hanya terdiri dari 1 komponen *dioda* dan *full wave rectifier* yang terdiri dari 2 atau 4 komponen *dioda*. Prinsip penyearah *rectifier* yang paling sederhana ditunjukkan

pada gambar 2.6. berikut ini. *Transformator* diperlukan untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya.<sup>27</sup>



Gambar 2.6 Rangkaian penyearahan sederhana

Pada rangkaian ini, dioda berperan untuk hanya meneruskan tegangan positif ke beban RL. Ini yang disebut dengan penyearah setengah gelombang (*half wave*). Untuk mendapatkan penyearah gelombang penuh (*full wave*) diperlukan *transformator* dengan *center tap* (CT) seperti pada gambar 2.7.

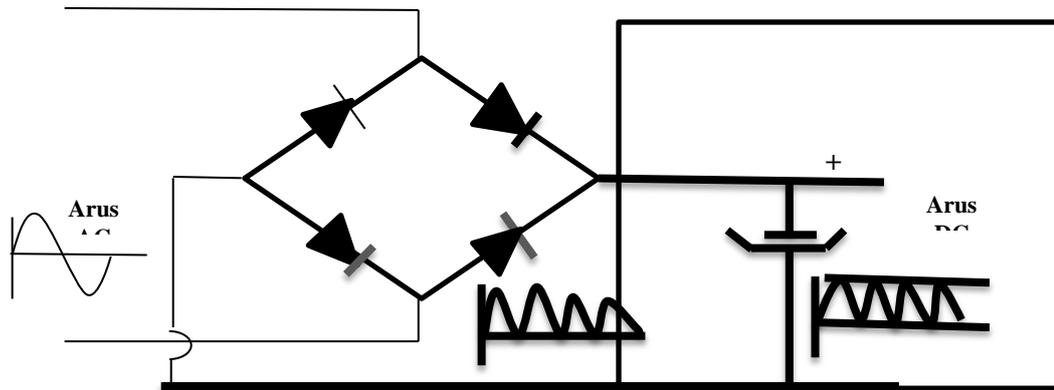


Gambar 2.7. Rangkaian penyearah gelombang penuh

### c. *Filter* (Penyaring)

Dalam rangkaian *power supply* (Adaptor), *filter* digunakan untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari *rectifier*. *Filter* ini biasanya terdiri dari komponen kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektrolit atau ELCO.

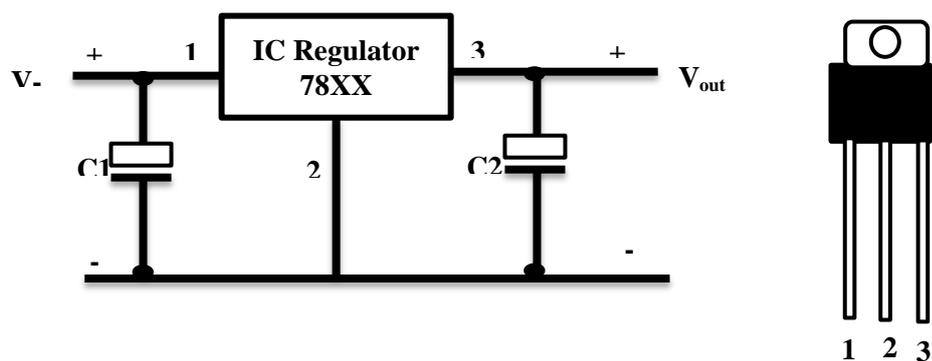
<sup>27</sup> Shrader, *Komunikasi Elektronika*, (Jakarta: Erlangga, 1991), h. 202.



Gambar 2.8. Rangkaian penyaringan

d. *Voltage Regulator* (Pengatur Tegangan)

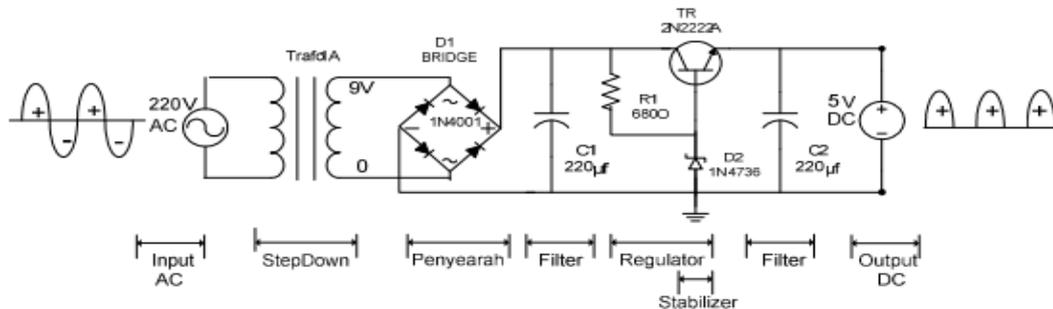
*Voltage regulator* yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal *output filter*. *Voltage regulator* pada umumnya terdiri dari *dioda zener*, *transistor* atau IC (*integrated circuit*). Pada *DC power supply* yang canggih, biasanya *voltage regulator* juga dilengkapi dengan *short circuit protection* (perlindungan atas hubung singkat), *current limiting* (Pembatas Arus) ataupun *over voltage protection* (perlindungan atas kelebihan tegangan).



Gambar 2.9. Rangkaian dasar IC voltage regulator

Keterangan: C1 = Kapasitor ke satu  
 C2 = Kapasitor ke dua  
 $V_{in}$  = 1  
 $V_{out}$  = 3  
 Ground = 2

Berdasarkan rangkaian dasar di atas, sehingga dapat dirangkai DC *power supply* sederhana, seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2.10 Skema rangkaian catur daya adaptor

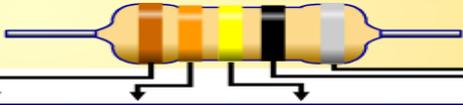
### 3. Alat Elektronika

Elektronika merupakan ilmu yang mempelajari tentang alat listrik arus lemah yang dioperasikan dengan cara mengontrol aliran elektron bermuatan listrik dalam suatu alat. Seiring dengan perkembangan zaman alat elektronika cukup banyak seperti *resistor*, *kondensator*, *kapasitor* dan komponen-komponen lainnya yang dapat mendukung.

#### a. Resistor

*Resistor* merupakan suatu benda yang dibuat sebagai penghambat atau penahan arus listrik yang mengalir pada suatu rangkaian listrik, dengan tujuan untuk mengatur arus yang mengalir yang dinyatakan dengan satuan *ohm*. *Tipe resistor* yang umum adalah berbentuk tabung dengan dua kaki tembaga di kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk gelang kode warna untuk memudahkan pemakai mengenali besar resistansi tanpa mengukur besarnya

dengan Ohm meter. Kode warna tersebut adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh *EIA*(*Electronic Industries Association*).<sup>28</sup>



Warna	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Multiplier Gelang 4	Toleransi Gelang 5
Hitam		0	0	1 Ohm	
Coklat	1	1	1	10 Ohm	± 1 %
Merah	2	2	2	100 Ohm	± 2 %
Orange	3	3	3	1 K Ohm	
Kuning	4	4	4	10 K Ohm	
Hijau	5	5	5	100 K Ohm	± 0,5 %
Biru	6	6	6	1 M Ohm	± 0,25 %
Ungu	7	7	7	10 M Ohm	± 0,10 %
Abu-abu	8	8	8		± 0,05 %
Putih	9	9	9		
Emas				0,1 Ohm	± 5 %
Perak				0,01 Ohm	± 10 %

Gambar 2.11 Warna resistor dan penjelasannya

Resistansi dibaca dari warna gelang yang paling depan ke arah gelang toleransi berwarna coklat, merah, emas atau perak. Biasanya warna gelang toleransi ini berada pada badan *resistor* yang paling pojok atau juga dengan lebar yang lebih menonjol, sedangkan warna gelang yang pertama agak sedikit dalam. Dengan demikian pemakai sudah langsung mengetahui berapa toleransi dari *resistor* tersebut. Pada *resistor* biasanya memiliki 4 gelang warna, gelang pertama dan kedua menunjukkan angka, gelang ketiga adalah faktor kelipatan, sedangkan gelang keempat menunjukkan toleransi hambatan.

#### b. Kapasitor

*Kapasitor* merupakan suatu alat elektronis yang terdiri dari konduktor dan insulator yang mempunyai sifat sebagai penyimpan muatan listrik.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> Budiman, *Metode Penelitian Kualitatif*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1992), h. 207.

<sup>29</sup> Budiman, *Metode Penelitian Kualitatif*...h.45.



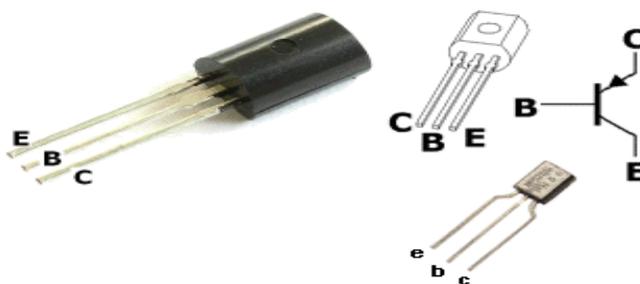
Gambar 2.12 Kapasitor

c. Dioda

*Dioda* merupakan suatu komponen elektronik yang terdiri dari dua buah elektroda (yaitu anoda dan katoda) yang digunakan untuk meratakan / mengarahkan aliran kesatu jurusan, yaitu dari anoda menuju katoda. Bahan untuk *dioda* yang digunakan yaitu silikon (Si), germanium (Ge), yang merupakan bahan semi konduktor.

d. Transistor

*Transistor* merupakan suatu alat dari bahan semi konduktor yang dapat menghasilkan penguatan (misalnya kuat arus atau tegangan listrik) seperti tabung radio. *Transistor* berasal dari dua buah perkataan yaitu dari kata *transfer* dan *resistor*. *Transfer* berarti pemindahan dan *resistor* berarti penahan. *Transistor* adalah pemindahan penahan. Elektroda-elektroda pada *transistor* terdiri dari *emitor*, *kolektor* dan *basis*. Elektroda-elektroda ini cukup ditandai oleh huruf mulainya dari masing-masing nama elektroda seperti *emitor* dengan e, *basis* dengan b, dan *kolektor* dengan c atau k. Transistor ditemukan pertama kali oleh *W.Shockley*, *W.Brattain* dan *J Bardeen* dari Amerika Serikat.



Gambar 2.13 Transistor

#### 4. Fungsi Power Supply

Fungsi utama dari *power supply* adalah sebagai alat yang mampu memberikan sebuah suplai arus listrik kepada semua komponen-komputer atau perangkat elektronika lainnya, dimana arus listrik yang dihasilkan merupakan arus AC yang selanjutnya akan diubah menjadi arus DC. *Power supply* merupakan sebuah perangkat yang berfungsi untuk menyalurkan arus listrik ke berbagai perangkat listrik seperti CPU komputer, Televisi dan berbagai alat elektronik lainnya.<sup>30</sup>

#### D. Metode Praktikum

Praktikum berasal dari kata praktik yang artinya pelaksanaan secara nyata apa yang disebut dalam teori. Sedangkan praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar peserta didik mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan nyata, apa yang diperoleh dari teori dan pelajaran praktik.<sup>31</sup> Menurut Sudirman, metode praktikum adalah cara penyajian pelajaran

<sup>30</sup> Nasaba Media, *Pengertian Power Supply dan Fungsi Power Supply Beserta Jenis-jenis Konektornya*, 04 Juli 2017. Diakses pada tanggal 22 April 2018 dari situs: <http://www.nasabamedia.com/pengertian-power-supply-dan-fungsi-power-supply/amp/>

<sup>31</sup> KBBI, *Praktek*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2001), h. 785.

kepada siswa untuk melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sesuatu yang dipelajari.<sup>32</sup> Hal ini didukung pula oleh Winatapura yang menyatakan bahwa metode praktikum adalah suatu cara penyajian yang disusun secara aktif untuk mengalami dan membuktikan sendiri tentang apa yang dipelajarinya.<sup>33</sup>

Melalui praktikum, peserta didik dapat memiliki banyak pengalaman, baik berupa pengamatan langsung atau bahkan melakukan percobaan sendiri dengan objek tertentu. Tidak diragukan lagi bahwa melalui pengalaman langsung (*first-hand experiences*) peserta didik dapat belajar lebih mudah dibandingkan dengan belajar melalui sumber sekunder, misalnya buku. Hal tersebut sangat sesuai dengan pendapat Bruner yang menyatakan bahwa anak belajar dengan pola *inactive* melalui perbuatan (*learning by doing*) akan dapat mentransfer ilmu pengetahuan yang dimilikinya pada berbagai situasi.<sup>34</sup>

Kegiatan praktikum merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembelajaran IPA khususnya biologi, fisika maupun kimia, sehingga IPA disebut dengan *experimental science*. Hal itu sejalan dengan pendapat Sagala yang menjelaskan bahwa proses belajar mengajar dengan praktikum ini berarti peserta didik diberi kesempatan untuk mengalami sendiri, mengikuti proses, mengamati

---

<sup>32</sup> Sudirman, N, dkk, *Ilmu Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosda Karya. 1992), h.163.

<sup>33</sup> Udin Winatapura, *Strategi Belajar Mengajar IPA*. (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1993), h. 219.

<sup>34</sup> Sastrawijaya Tresna, *Proses Belajar Mengajar Kimia*. (Jakarta: Depdikbud, 1998), h. 17.

suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan atau proses sesuatu.<sup>35</sup>

Kegiatan praktikum dapat dibedakan menjadi dua, yaitu praktikum terbimbing atau terencana dan praktikum bebas. Kegiatan peserta didik dalam praktikum terbimbing hanya melakukan percobaan dan menemukan hasilnya saja, seluruh jalannya percobaan sudah dirancang oleh guru. Langkah-langkah percobaan, peralatan yang harus digunakan, serta objek yang harus diamati atau diteliti sudah ditentukan sejak awal oleh guru. Sedangkan kegiatan siswa dalam praktikum bebas lebih banyak dituntut untuk berpikir mandiri, bagaimana merangkai alat percobaan, melakukan percobaan dan memecahkan masalah, guru hanya memberikan permasalahan dan objek yang harus diamati atau diteliti. Dalam mengimplementasikan kegiatan praktikum pada umumnya peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil antara dua sampai enam orang, tergantung pada ketersediaan alat dan bahan.<sup>36</sup>

## **E. Materi Kimia**

### **1. Pembelajaran Kimia**

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah yaitu antara pendidik dan peserta didik. Kegiatan belajar yang dilakukan oleh peserta didik maupun mahasiswa merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil

---

<sup>35</sup> Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran*. (Bandung: CV. Alfabeta, 2005), h. 220.

<sup>36</sup> Suparno, *Metodologi Pembelajaran Fisika*. (Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2007), h. 77.

pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.<sup>37</sup> Sedangkan pembelajaran menurut Mulyasa, bahwa pada hakikatnya proses interaksi antara peserta didik atau mahasiswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku kearah yang lebih baik.<sup>38</sup> Pembelajaran kimia tidak lepas dari teori, pengalaman yang dilakukan, dan penglihatan yang nyata.

Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas apa, mengapa dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, energetika zat. Oleh sebab itu, mata pelajaran kimia di SMA/ sederajat, dan perguruan tinggi mempelajari segala sesuatu tentang penalaran dan keterampilan. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak bisa dipisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori) dan kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah.<sup>39</sup> Oleh sebab itu dapat disimpulkan agar pembelajaran kimia menjadi pelajaran yang mempunyai makna, maka pembelajaran kimia harus didukung oleh media alat tertentu agar suatu pembelajaran kimia itu dapat diterima dengan mudah di kalangan siswa maupun mahasiswa.

## 2. Praktikum Kimia Fisik

Kimia fisik adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari sifat-sifat fisika dan sifat dasar materi dari suatu sistem kimia atau proses kimia. Fokus kimia fisik

---

<sup>37</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 2

<sup>38</sup> E. Mulyasa, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006), h. 255.

<sup>39</sup> E. Mulyasa, *Kurikulum Tingkat ...*, h.132-133

pada umumnya berkisar energi dan sifat termodinamik dari suatu sistem. Sub cabang yang sangat penting dari kimia fisik adalah kinetika kimia, spektroskopi kimia, elektrokimia, dan termokimia.<sup>40</sup> Kimia fisik banyak menggunakan konsep-konsep dan prinsip fisika klasik (seperti energi, entropi, suhu, tekanan, tegangan permukaan, viskositas, hukum *Coulomb*, dan interaksi dipol). Dari beberapa sub materi yang disebutkan di atas bahwa pada praktikum yang dilakukan umumnya pada kimia fisik umumnya menghasilkan energi dari suatu zat jika digabungkan dengan teknik fisika. Contoh seperti pada materi elektrokimia yaitu seperti penyepuhan suatu benda oleh kimia fisika, yang menjadi kimia benda atau zat, sedangkan arus listrik digolongkan kedalam fisika.

### 3. Materi Elektrolisis

#### a. Elektrolisis

Reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari merupakan reaksi reduksi-oksidasi (reaksi redoks), contohnya yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari seperti pada aki dan baterai sebagai sumber energi, penyepuhan logam dan perkaratan besi. Proses penyepuhan logam merupakan proses elektrolisis. Untuk terjadinya proses elektrolisis terjadi perubahan energi dari listrik menjadi energi kimia. Reaksi redok yang mengakibatkan terjadinya perubahan energi kimia menjadi energi listrik atau sebaliknya merupakan proses elektrokimia.

Materi sel elektrolisis merupakan bagian dari elektrokimia. Sel elektrolisis adalah sel yang menggunakan arus listrik untuk menghasilkan reaksi redoks yang diinginkan dan digunakan secara luas di masyarakat. Baterai aki yang dapat diisi

---

<sup>40</sup> Chemicalholiccyber, *Kimia Fisik*, tt. Diakses pada tanggal 20 Des 2017 dari situs: <http://chemicalholiccyber.wordpress.com/chemistry/kimia-fisik/>

ulang merupakan salah satu contoh aplikasi sel elektrolisis dalam kehidupan sehari-hari. Baterai aki yang sedang diisi kembali (*recharge*) mengubah energi listrik yang diberikan menjadi produk berupa bahan kimia yang diinginkan.

Air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dapat diuraikan dengan menggunakan listrik dalam sel elektrolisis. Proses ini akan menguraikan air menjadi unsur-unsur pembentuknya.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:  $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g)$

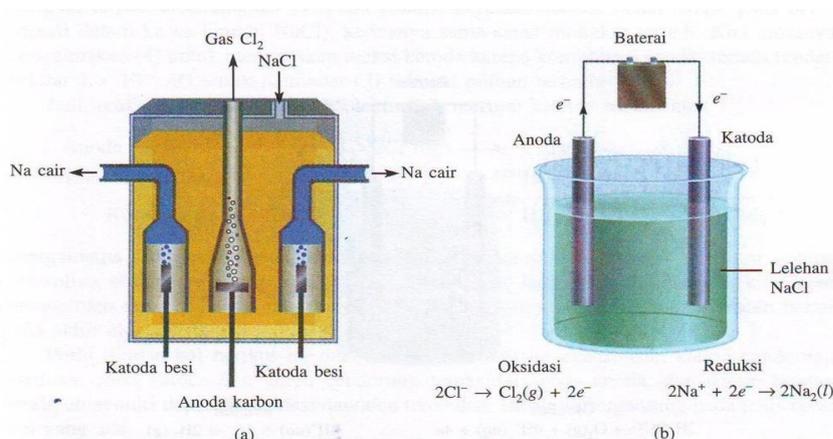
Rangkaian sel elektrolisis hampir menyerupai sel volta, yang membedakan sel elektrolisis dari sel volta adalah pada sel elektrolisis komponen voltmeter diganti dengan sumber arus listrik (umumnya baterai). Larutan atau lelehan yang ingin di elektrolisis, ditempatkan dalam suatu wadah. Selanjutnya, elektroda dicelupkan ke dalam larutan maupun lelehan elektrolit yang ingin dielektrolisis. Elektroda yang digunakan umumnya merupakan elektroda *inert*, seperti Grafit (C), Platina (Pt), dan Emas (Au). Elektroda berperan sebagai tempat berlangsungnya reaksi. Reaksi reduksi berlangsung di katoda, sedangkan reaksi oksidasi berlangsung di anoda. Kutub positif sumber arus mengarah pada katoda (sebab memerlukan elektron) dan kutub negatif sumber arus tentunya mengarah pada anoda. Akibatnya, katoda bermuatan negatif dan menarik kation-kation yang akan tereduksi menjadi endapan logam. Sebaliknya, anoda bermuatan positif dan menarik anion-anion yang akan teroksidasi menjadi gas. Terlihat jelas bahwa tujuan elektrolisis adalah untuk mendapatkan endapan logam di katoda dan gas di anoda.<sup>41</sup>

---

<sup>41</sup> Esdipanganti, *Sel Elektrolisis*, tt. Diakses pada tanggal 22 februari 2018 dari situs: <http://esdikimia.wordpress.com/2011/09/28/sel-elektrolisis/>

Ada dua tipe elektrolisis, yaitu elektrolisis lelehan dan elektrolisis larutan. Pada proses elektrolisis lelehan, kation pasti tereduksi di katoda dan anion teroksidasi di anoda. Sebagai contoh, berikut ini adalah reaksi elektrolisis lelehan garam NaCl (yang dikenal dengan istilah *sel Downs*).

Dalam keadaan meleleh, natrium klorida (NaCl), suatu senyawa ionik, dapat di elektrolisis agar membentuk logam natrium dan klorin. Agar lebih jelas perhatikan gambar di bawah ini:<sup>42</sup>



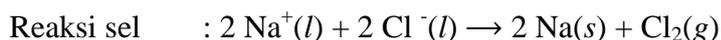
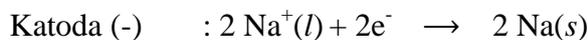
Gambar 2.14. (a) *Sel down* untuk elektrolisis lelehan NaCl; (b) diagram sederhana yang menunjukkan Reaksi elektroda selama elektrolisis lelehan NaCl

Gambar 2.14 (a) ialah diagram *sel down*, yang digunakan untuk elektrolisis NaCl dalam skala besar. Dalam lelehan NaCl, kation dan anionnya masing-masing adalah ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ . Sedangkan gambar (b) adalah diagram sederhana yang menunjukkan reaksi yang terjadi pada elektroda. Sel elektrolisis mempunyai sepasang elektroda yang dihubungkan ke baterai. Baterai berfungsi sebagai “pompa elektron”, yang menggerakkan elektron ke katoda (tempat

<sup>42</sup> Sumarni Setiasih, *Sel Elektrolisis*, tt. Diakses pada tanggal 22 Oktober 2018 dari situs: <http://p4kpa.org/sel-elektrolisis>

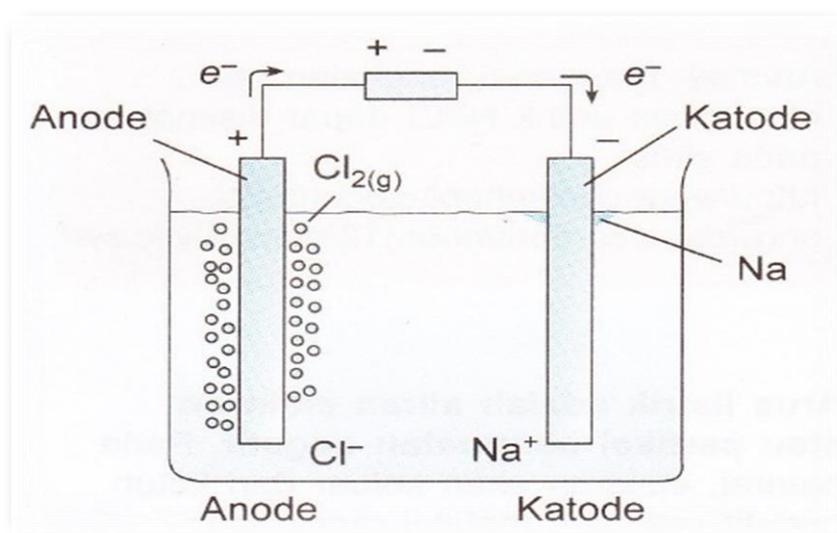
terjadinya reduksi), dan menarik elektron dari anoda (tempat terjadinya oksidasi)

Reaksinya sebagai berikut:



Proses ini merupakan sumber utama logam natrium murni dan gas klorin.

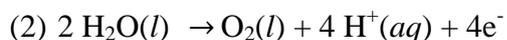
Reaksi elektrolisis lelehan garam NaCl menghasilkan endapan logam natrium di katoda dan gelembung gas Cl<sub>2</sub> di anoda. Bagaimana halnya jika lelehan garam NaCl diganti dengan larutan garam NaCl? Apakah proses yang terjadi masih sama? Untuk mempelajari reaksi elektrolisis larutan garam NaCl, kita mengingat kembali deret volta Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, (H<sub>2</sub>O), Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Pt, Au.<sup>43</sup> Perhatikan gambar 2.15



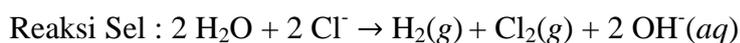
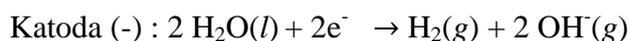
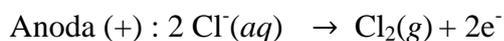
Gambar 2.15 Elektrolisis Larutan NaCl

<sup>43</sup> Muhammad Ridwan Harahap, "Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi", (Uin Ar-Raniry Banda Aceh: Fakultas Saint dan Teknologi). *Jurnal*, Vol 2, No. 1, juli 2016, h 178.

Reaksi oksidasi yang mungkin terjadi pada anoda ialah



Pada katoda, terjadi persaingan antara air dan ion  $\text{Na}^+$ . Berdasarkan tabel potensial standar reduksi, air memiliki  $E_{\text{red}}^0$  yang lebih besar di bandingkan ion  $\text{Na}^+$ . ini berarti, air lebih mudah tereduksi dibandingkan ion  $\text{Na}^+$ . oleh sebab itu, yang bereaksi di katoda adalah air. Sementara, berdasarkan tabel potensial standar reduksi, nilai  $E_{\text{red}}^0$  ion  $\text{Cl}^-$  dan air hampir sama. Oleh karena oksidasi air memerlukan potensial tambahan, maka oksidasi ion  $\text{Cl}^-$  lebih mudah dibandingkan oksidasi air. Oleh sebab itu, spesi yang bereaksi di anoda adalah ion  $\text{Cl}^-$ . Dengan demikian, reaksi yang terjadi pada elektrolisis larutan garam  $\text{NaCl}$  adalah sebagai berikut:



Reaksi elektrolisis garam  $\text{NaCl}$  menghasilkan gelembung gas  $\text{H}_2$  dan ion  $\text{OH}^-$  (basa) di katoda serta gelembung gas di anoda. Terbentuknya ion  $\text{OH}^-$  pada katoda dapat dibuktikan dengan perubahan warna larutan dari bening menjadi merah muda setelah diberikan indikator *fenolftalein* (pp). dengan demikian, terlihat bahwa produk elektrolisis lelehan umumnya berbeda dengan produk elektrolisis larutan.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Keenan, Kleinfelter, dkk. *Kimia Untuk Universitas jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 1992), h. 29.

### b. Hukum-hukum Faraday

Hukum-Hukum Faraday Pada tahun 1834 *Michael Faraday* menemukan fakta bahwa banyaknya perubahan kimia yang dihasilkan oleh arus listrik berbanding lurus dengan jumlah listrik yang dilewatkan. Fakta ini ditemukan sebelum sifat dasar elektron diketahui. Fakta tersebut disimpulkan sebagai Hukum Faraday I. “Massa zat yang terjadi atau melarut selama proses elektrolisis berbanding lurus dengan jumlah muatan listrik yang melalui sel elektrolisis”.

#### Hukum Faraday I

$$q = i \cdot t$$

$$m = \frac{e \cdot i \cdot t}{96500}$$

Keterangan:

- m = massa zat hasil elektrolisis (gram)
- e = massa ekuivalen zat hasil elektrolisis
- F = jumlah arus listrik (faraday)
- i = kuat arus listrik (ampere)
- t = lama elektrolisis atau waktu (detik)
- q = Muatan listrik (coulomb)

#### Hukum Faraday II

Bila berbagai larutan elektrolisis bersama-sama dengan arus listrik yang sama, berlaku Hukum Faraday II “Jumlah zat-zat yang dihasilkan oleh arus yang sama dalam beberapa sel yang berbeda sebanding dengan massa ekuivalen zat-zat tersebut.”

$$m_1 : m_2 = e_1 : e_2^{45}$$

keterangan :

- m = massa zat (gram)
- e = berat ekuivalen =  $A_r / \text{Valensi} = M_r / \text{Valensi}$

---

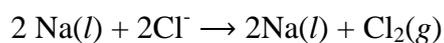
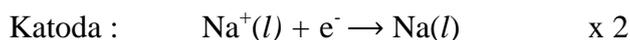
<sup>45</sup> Teguh Pangajuanto dan Tri Rahmidi, *Kimia 3 untuk SMA/MA Kelas XII*, (Jakarta: Grahaadi), h. 41-43.

### c. Penerapan Sel Elektrolisis

Elektrolisis banyak digunakan dalam bidang industri, di antaranya pada pembuatan beberapa bahan kimia, pemurnian logam dan penyepuhan.

#### 1) Pembuatan Beberapa Bahan Kimia

Beberapa bahan kimia seperti logam alkali dan alkali tanah aluminium, gas hidrogen, gas oksigen, gas klorin, dan natrium hidroksida dibuat secara elektrolisis. Contoh: Pembuatan logam natrium dengan mengelektrolisis lelehan NaCl yang dicampur dengan CaCl<sub>2</sub>.



Natrium cair yang terbentuk dikatoda mengapung di atas cairan NaCl, kemudian dikumpulkan pada kolektor.

#### 2) Pemurnian Logam

Logam dapat dimurnikan dengan elektrolisis dengan komponen sel:

Katoda : logam murni

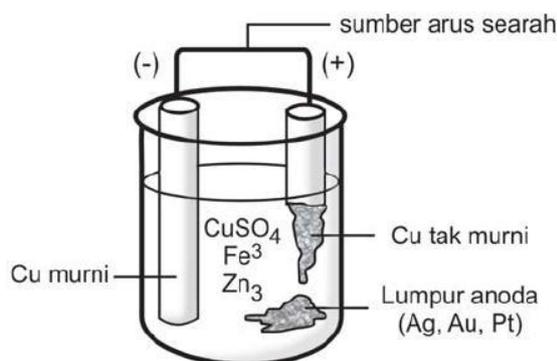
Anoda : logam kotor

Elektrolit : larutan garam logam

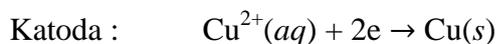
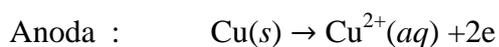
Contoh pemurnian logam adalah logam tembaga (Cu). Jadi, Cu murni dijadikan katoda, Cu kotor dijadikan anoda, dan larutan CuSO<sub>4</sub> dijadikan elektrolitnya. Pengotor-pengotor Cu biasanya adalah Ag, Au, Pt, Fe dan Zn.

Selama elektrolisis, logam pengotor tidak akan larut, tetapi membentuk lumpur anoda, sehingga tembaga menjadi murni kembali.

Pada pengolahan tembaga dari biji kalkopirit diperoleh tembaga yang masih tercampur dengan sedikit perak, emas, dan platina. Untuk beberapa keperluan dibutuhkan tembaga murni, misalnya untuk membuat kabel. Tembaga yang tidak murni dipisahkan dari zat pengotornya dengan elektrolisis. Tembaga yang tidak murni dipasang sebagai anoda dan tembaga murni dipasang sebagai katoda dalam elektrolit larutan  $\text{CuSO}_4$  tembaga di anoda akan teroksidasi menjadi  $\text{Cu}^{2+}$  selanjutnya  $\text{Cu}^{2+}$  direduksi di katoda.



Gambar 2.16 Perangkat Pemurnian tembaga

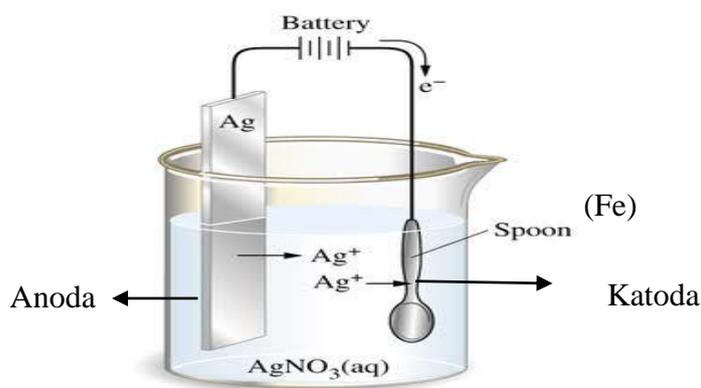


Dengan demikian tembaga di anoda pindah ke katoda sehingga anode semakin habis dan katoda semakin bertambah besar. Logam emas, perak, dan platina terdapat pada lumpur anoda sebagai hasil samping pada pemurnian tembaga.

#### d. Penyepuhan Logam

Dalam memproduksi benda-benda logam, suatu benda yang terbuat dari logam atau *aliase* logam-logam sering kali disebut dengan suatu lapisan tipis logam lain. Umumnya ini dilakukan untuk melindungi terhadap korosi dan untuk lebih menarik. Salah satu cara penyepuhan adalah dengan elektrolisis. Benda yang akan disepuh dijadikan katoda, dan potongan logam dijadikan anode. Kedua elektroda itu dibenamkan dalam suatu larutan garam dari logam penyepuhan dan dihubungkan dengan sumber arus searah.

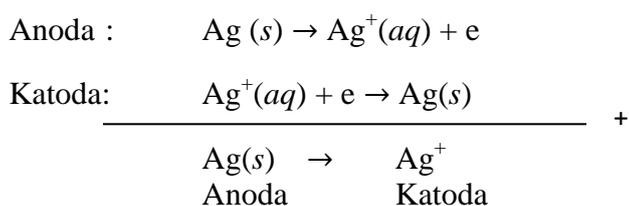
Penyepuhan perak pada garpu yang terbuat dari logam tak mulia. Banyak faktor tersangkut dalam suatu usaha untuk meperoleh salutan yang tebalnya seragam dan melekat kuat pada logam dasarnya. Diantara variabel yang penting yang harus dikendalikan adalah bersihnya permukaan yang akan disalut, voltase, temperatur dan kemurnian larutan, konsentrasi ion yang akan disepuhkan dan konsentrasi total ion-ion dalam larutan itu. Seperti gambar di bawah ini peneyepuhan garpu.<sup>46</sup>



Gambar 2.17 Pelapisan sendok oleh logam perak

<sup>46</sup> Keenan, Kleinfelter, dkk. *Kimia Untuk Universita...*h. 54-57.

Contoh: untuk melapisi sendok makan yang terbuat dari baja dengan perak, maka garpu dipasang sebagai katoda dan logam perak dipasang sebagai anoda, dengan elektrolit larutan  $\text{AgNO}_3$ . Seperti terlihat pada gambar 2.17 Logam perak pada anoda teroksidasi menjadi  $\text{Ag}^+$  kemudian direduksi menjadi Ag pada katoda atau garpu. Dengan demikian garpu terlapisi oleh logam perak.



## F. Penelitian Yang Relevan

Ahmad dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Alat Eletrolisis Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Elektrokimia”, bertujuan untuk menghasilkan alat eletrolisis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk materi elektrokimia, dan untuk mengetahui kualitas dan kelayakan alat eletrolisis untuk digunakan sebagai media pemebelajaran berdasarkan penilaian pendidik dan respon peserta didik. Hasil penilitian yang dilakukan, dapat membantu dalam menjelaskan konsep eletrolisis, penyepuhan, sel volta dan sebagainya. Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh 3 orang penguji jumlah skor rata-rata yang diperoleh sebesar 84 dari skor maksimal 95 dengan presentasi keidealan 88,42%, sehingga alat eletrolisis yang dikembangkan memperoleh kualitas yang sangat baik.<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> Ahmad Subhan, “Pengembangan Alat Eletrolisis Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII Semester 1”, *Skripsi*, Yokyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi, 2014, h. xx.

Sedangkan penelitian yang dilakukan Muhamamd Nur Fauzi yang berjudul "Pembuatan Trainer *Power Supply* pada Mata Kuliah Rangkaian Elektronika di Jurusan Teknik Elektro UNESA" penelitiannya juga menggunakan R&D yaitu dengan menggunakan tujuh tahap (1) analisis masalah, (2) tahap pengumpulan data, (3) tahap desain produk, (4) tahap validasi desain, (5) tahap revisi desain, (6) tahap uji produk, (7) tahap analisis dan pelaporan. Berdasarkan hasil penelitiannya, diperoleh kesimpulan bahwa, hasil validasi pada keseluruhan aspek yang terdapat di dalam media trainer dinyatakan baik dengan rata-rata hasil reting sebesar 77,45%. Respon mahasiswa pada keseluruhan aspek yang terdapat di dalam media *trainer* (pelatihan) dan *jobsheet* (Lembar kerja siswa) dinilai mendapat respon atau tanggapan positif dengan rata-rata hasil reting respon mahasiswa sebesar 92,8% yang dikategorikan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa *trainer power supply* yang dihasilkan layak dan baik digunakan sebagai media pembelajaran. *Jobsheet* merupakan lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Dalam menyiapkan *jobsheet* dapat dilakukan dengan langkah-langkah: (1) analisis kurikulum, (2) menyusun peta kebutuhan, (3) menentukan judul-judul lembar kerja peserta didik.<sup>48</sup>

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah berhasil dilakukan, maka dalam penelitian ini akan dibuat media alat yang serupa yang akan diterapkan pada praktikum elektrolisis.

---

<sup>48</sup> Muhammad Nur fauzi, "Pembuatan Trainer *Power Supply* pada Mata Kuliah Rangkaian Elektronika di Jurusan Teknik Elektro UNESA", *Jurnal*, Surabaya: Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, 2015, diakses dari situs : <http://jurnal.mahasiswa.unesa.ac.id>

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Penelitian**

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tentang pengembangan. Metode pengembangan didefinisikan sebagai suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>49</sup> Sedangkan menurut Sujadi menyatakan penelitian dan pengembangan atau *research and development* (R&D) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru, atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan. Produk tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain-lain.<sup>50</sup>

Adapun untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi dimasyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian pengembangan bersifat penelitian *longitudinal*. Penelitian *longitudinal* merupakan salah satu desain penelitian yang memiliki karakteristik yang unik. Penelitian ini dilakukan dalam waktu yang

---

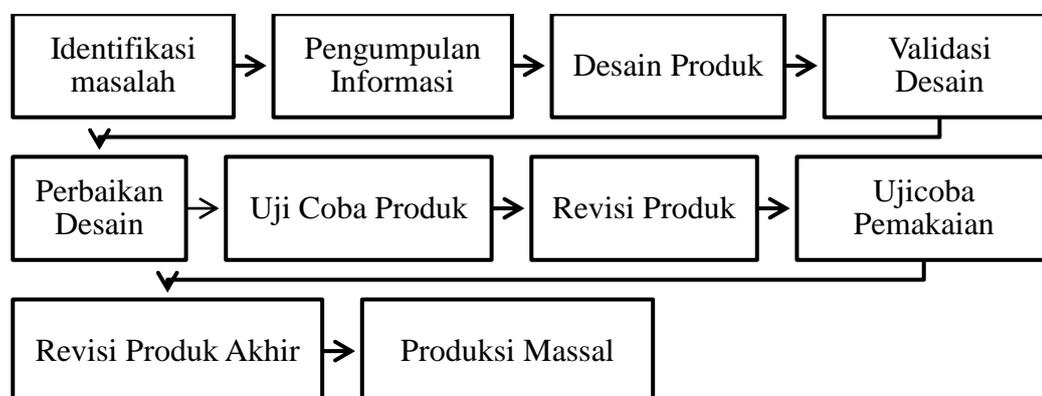
<sup>49</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 297.

<sup>50</sup> Sujadi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 164.

relatif panjang. Biaya yang dikeluarkan juga sering kali tidak sedikit karena melibatkan monitoring perkembangan atau perubahan yang terjadi pada sampel penelitian.<sup>51</sup>

Penelitian pengembangan dapat disimpulkan sebagai suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk–produk yang akan digunakan dalam pendidikan, produk yang dihasilkan antara lain: bahan pelatihan untuk guru, materi belajar, media, soal, dan sistem pengelolaan dalam pembelajaran.

Menurut Sugiyono, langkah-langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk dan untuk menguji keefektifan produk yang dimaksud, maka penelitian dirancang dengan desain penelitian R&D, dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Langkah-langkah prosedur penelitian pengembangan

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini meliputi beberapa tahap seperti berikut:

<sup>51</sup> Sosiologis.com, *Penelitian Longitudinal: Pengertian dan Contohnya*, 30 juni 2018. Diakses pada tanggal 3 September 2018 dari situs: [Http://www.sosiologis.com/penelitian-longitudinal](http://www.sosiologis.com/penelitian-longitudinal)

### 1. Identifikasi masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi atau masalah. Potensi masalah adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Dalam penelitian ini, potensi yang tampak adalah merancang alat yang dapat mengganti baterai. Sedangkan permasalahan yang terjadi yaitu di laboratorium kimia, yaitu pada saat melakukan praktikum pada mata pelajaran kimia fisik II tentang proses elektroplating. Alat yang digunakan masih kurang efektif seperti perangkat baterai yang mudah lepas karena dipegang, arus yang dikeluarkan tidak stabil dan data yang diperoleh tidak akurat.

### 2. Pengumpulan informasi

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual dan *up to date*, maka selanjutnya perlu dilakukan pengumpulan informasi dengan cara mewawancarai beberapa narasumber untuk mendapatkan informasi yang kuat. Informasi yang dikumpulkan dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Di dalam pengumpulan data, permasalahan yang terjadi bahwa alat yang digunakan memiliki *supply* arus yang tidak maksimal, perangkat alat yang tidak layak digunakan sehingga percobaan yang dilakukan kurang efektif.

### 3. Desain produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa alat pengganti sumber arus listrik yang digunakan pada praktikum elektrolisis, sehingga peneliti ingin mengembangkan produk berupa alat *power supply*. Adapun di dalam bidang

pendidikan produk-produk yang dihasilkan diharapkan dapat meningkatkan produktifitas, efisiensi, dan efektifitas kerja. Sistem kerja baru diciptakan agar pelaksanaan kerja lebih mudah, cepat, nyaman, dan memperoleh hasil yang akurat. Secara garis besar rancangan pengembangan alat uji elektrolisis disajikan pada gambar 3.2., sedangkan gambar rancangan alat *power supply* dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 3.2 Rancangan pengembangan alat uji pada elektrolisis.

#### 4. Validasi desain

Tahap ini merupakan kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk secara rasional akan lebih efektif dari pada yang lama atau tidak. Adapun kata secara rasional karena dalam proses ini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional belum termasuk fakta lapangan. Penilaian ini dapat dilakukan dengan cara mendatangkan para ahli yang berpengalaman untuk menilai produk tersebut sehingga selanjutnya diketahui kekurangannya.

#### 5. Perbaikan Desain

Setelah desain produk divalidasi oleh *expert* dan telah diketahui kelemahannya. Kelemahan dari hasil validasi seperti penambahan petunjuk penggunaan, pemberian warna media, dan ditambahkan petunjuk voltase arus yang keluar. Selanjutnya dari hasil validasi tersebut diperbaiki agar alat layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

## 6. Uji Coba Produk

Langkah selanjutnya melakukan uji coba produk. Uji coba dilakukan untuk mengetahui efektifitas dari produk yang dikembangkan. Uji coba produk tahap awal dilakukan dengan simulasi penggunaan produk tersebut. Setelah disimulasikan maka dapat di uji cobakan pada kelompok terbatas. Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi apakah produk tersebut lebih efektif dibandingkan produk yang lama.

## 7. Revisi Produk

Setelah pengujian produk pada kelompok terbatas, diperoleh data yang dapat digunakan untuk memperbaiki produk yang telah di kembangkan (melengkapi kekurangan alat yang dikembangkan).

## 8. Ujicoba Pemakaian

Setelah pengujian terhadap produk berhasil, dan mungkin ada revisi yang tidak terlalu penting, maka selanjutnya produk alat *power supply* diterapkan dalam kondisi yang lebih besar. Adapun penggunaan alat tersebut, tetap harus dinilai kekurangan atau hambatan yang muncul guna untuk memperbaiki lebih lanjut.

## 9. Revisi Produk Akhir

Revisi produk Tahap Akhir, Setelah melakukan uji coba pemakaian pada kelompok besar, selanjutnya dilakukan revisi produk tahap akhir berdasarkan masukan yang diperoleh.

## 10. Produksi Massal

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian dan pengembangan. Pembuatan produk massal ini dilakukan apabila produk yang telah diuji coba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi massal.<sup>52</sup> Langkah-langkah pengembangan yang telah dijelaskan di atas, peneliti hanya melakukan peneliti sampai dengan revisi produk awal, dimana pada langkah ini peneliti memperbaiki kekurangan dari hasil uji coba produk.

## **B. Subyek Penelitian**

Subjek penelitian atau responden adalah orang yang diminta untuk memberikan keterangan tentang suatu fakta atau pendapat. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Arikunto subjek penelitian adalah subjek yang dituju untuk diteliti oleh peneliti. Jadi, subjek penelitian ini merupakan sumber informasi yang digali untuk mengungkapkan fakta-fakta di lapangan. Penelitian ini penentuan subjek dilakukan dengan cara *sampling purposive*.<sup>53</sup> *Sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Misalnya akan melakukan penelitian tentang kualitas makanan, maka sampel sumber datanya orang yang ahli makanan.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan UIN Ar-raniry. Adapun yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa/i prodi Pendidikan Kimia tahun akademik 2017/2018, dengan jumlah 20 mahasiswa/i.

---

<sup>52</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif:...*, h. 289-310.

<sup>53</sup> Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 145.

### C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati.<sup>54</sup> Instrumen penelitian juga dapat didefinisikan sebagai peralatan yang digunakan untuk memperoleh, mengelola, dan menginterpretasikan informasi dari para responden yang dilakukan dengan pola pengukuran yang sama. Instrumen penelitian dirancang untuk satu tujuan dan tidak bisa digunakan pada penelitian yang lain.<sup>55</sup>

Validitas instrumen adalah derajat yang menunjukkan dimana suatu tes mengukur apa yang hendak diukur.<sup>56</sup> Uji validitas instrumen dimaksudkan untuk mengetahui keterpaduan butir-butir pernyataan yang digunakan pada media pembelajaran, apakah dapat mengukur sesuai dengan apa yang sedang diukur.<sup>57</sup>

Validasi dalam penelitian ini didasarkan pada dua hal yaitu dengan didasarkan pada kisi-kisi yang disusun dan didasarkan pada pendapat ahli. Cara untuk mendapatkan validasi instrumen adalah dengan penyusunan kisi-kisi sebagai acuan dalam penyusunan instrumen. Penelitian ini validasi dilakukan oleh dua orang dosen ahli media Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry. Validasi ahli media ini bertujuan untuk melakukan uji kelayakan media pembelajaran yang dilihat dari aspek tampilan berupa bentuk, warna, penataan komponen dan cara penggunaannya. Validasi yang dilakukan menggunakan lembar validasi yang

---

<sup>54</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, h. 148.

<sup>55</sup> Fero, D., "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Macromedia Flash 8 Mata pelajaran TIK pokok Bhasan Fungsi dan Proses Kerja Peralatan TIK di SMA N 2 Banguntapan", *Skripsi*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2011), h. 52.

<sup>56</sup> Sukardi, *Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 31.

<sup>57</sup> Syamsul Bahri, *Model Penelitian Kuantitatif Berbasis SEM-Amos*, (Yogyakarta: Deepublish Budi Utama, 2015), h. 54.

berupa pernyataan-pernyataan, ahli media memberikan saran dan komentar, serta rekomendasi untuk perbaikan.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama di dalam penelitian evaluasi, karena tujuan pertama dari penelitian adalah mendapatkan data, maka penelitian tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Pengumpulan data merupakan pekerjaan yang penting dalam sebuah penelitian.<sup>58</sup> Kesimpulan yang benar hanya bisa diperoleh dari pengumpulan data yang benar. Oleh karena itu, kesalahan dalam pengumpulan data akan memberikan kesimpulan yang salah.

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data kuantitatif, yang berlandaskan pada filsafat positivisme, realitas yang dipandang sebagai suatu yang kongkrit, dapat diamati dengan panca indra, dapat di katagorikan menurut jenis, bentuk, warna, dan dapat diukur ataupun diverifikasi. Berikut ini teknik pengumpulan data yang digunakan dalam pengembangan media *power supply* yaitu:

##### **1. Lembar Validasi**

Lembar validasi merupakan lembaran untuk memudahkan validator memberikan penilaian dan saran terhadap intrumen yang dibuat peneliti. Dalam penelitian ini dibuat lembar validasi untuk ahli media. Hasil validasi oleh tim ahli media, alat pembelajaran dilakukan dengan mekanisme memberikan hasil

---

<sup>58</sup> Suharismi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 222.

pengembangan alat *power supply* yang sudah jadi dalam bentuk perangkat lalu ahli media alat memberikan penilaian terhadap pengembangan alat tersebut dalam bentuk angket isian. Kegiatan validasi ini dilakukan dengan memberikan tanggapan maupun respon dari ahli media alat sebagai saran dan masukan untuk landasan penyempurnaan atau revisi produk.

## 2. Angket Respon

Angket merupakan suatu alat pengumpulan informasi dengan cara, menyampaikan sejumlah pertanyaan maupun pernyataan tertulis untuk menjawab secara tertulis oleh responden.<sup>59</sup> Angket respon mahasiswa/i pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan terhadap media alat yang dikembangkan untuk pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan alat *power supply* pada materi elektrolisis terutama pada proses elektroplating. Model angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket skala *likert*, yaitu dengan pemberian skor 1 (tidak valid), 2 (kurang valid), 3 (valid) dan 4 (sangat valid). Mahasiswa/i diminta untuk membaca setiap pernyataan dengan seksama lalu menjawab dengan memberikan tanda *chek list* (√) maupun komentar terhadap kekurangan alat *power supply* yang digunakan.

## E. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena dalam tahap ini peneliti merumuskan hasil-hasil dari penelitian. Setelah keseluruhan data terkumpul, langkah selanjutnya adalah tahap pengolahan

---

<sup>59</sup> S. Margoo, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 167.

data. Dalam penelitian ini peneliti melakukan teknik analisis data lembar validasi dari ahli media dan analisis angket respon mahasiswa/i adalah sebagai berikut:

### 1. Analisis Lembar Validasi

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yaitu dengan mendeskripsikan dan memaknai data dari masing-masing komponen yang dievaluasi. Data yang terkumpul dianalisis dengan teknik deskriptif yaitu dengan menyajikan hasil perhitungan statistik deskriptif berupa tabel frekuensi dan persentase yang didapat dari hasil penelitian. Menganalisis data validasi dari pakar ahli menggunakan *skala likert*. *Skala likert* ini digunakan untuk mengukur pendapat dari hasil analisis media yang telah dikembangkan. Dengan *skala likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel, kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan.

Tabel 3.1 Pedoman Penilaian skor Menurut Sugiyono.<sup>60</sup>

Skor	Kategori	Keterangan
4	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
3	Valid	Dapat digunakan dengan revisi kecil
2	Kurang Valid	Dapat digunakan dengan revisi besar
1	Tidak Valid	Tidak dapat digunakan

Sumber: (Sugiyono, 2011)

Rumus yang digunakan untuk menghitung skor rata-rata seluruh indikator penilaian media alat *power supply* dengan menggunakan Rumus:<sup>61</sup>

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:  $\bar{X}$  = Skor rata-rata indikator  
 $\sum X$  = Jumlah skor total indikator  
 $N$  = Jumlah Indikator

<sup>60</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*....h. 146

<sup>61</sup> Djaali dan Pudji Muljono, *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*, (Jakarta: Grasindo, 2008), h. 31.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan ini adalah rumus persentase yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase kevalidan  
 $\sum X$  = Jumlah skor jawaban dari validator  
 $\sum Xi$  = Jumlah butir pernyataan

Adapun untuk mengetahui kelayakan alat *power supply* yang telah dikembangkan, peneliti menggunakan analisis persentase kategori. Adapun skala persentase penilaian tersebut yaitu:

Tabel 3.2 Kriteria Validasi Analisis Persentase<sup>62</sup>

Skor	Persentase	Kategori
4	86%-100%	Sangat Valid
3	66%-85%	Valid
2	41%-65%	Kurang Valid
1	0%-40%	Tidak Valid

Sumber: (Mulyadi, 2010)

## 2. Analisis Angket

Respon mahasiswa digunakan untuk mengukur pendapat terhadap ketertarikan, kegunaan alat, dan kelayakan alat di dalam pembelajaran kimia yaitu elektrolisis. Data respon mahasiswa/siswi diperoleh dari angket yang diedarkan kepada seluruh peserta, tujuannya untuk mengetahui respon mahasiswa/i terhadap pengembangan alat *power supply* pada materi elektrokimia. Jawaban dari angket respon mahasiswa/i diukur juga dengan menggunakan *skala likert* sesuai tabel 3.1.<sup>63</sup>

<sup>62</sup> Mulyadi, *Evaluasi Pendidikan*, (Malang: UIN Maliki Press, 2010), h. 133.

<sup>63</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* ....h. 146

Rumus yang digunakan untuk menghitung skor rata-rata seluruh indikator penilaian media alat *power supply* dengan menggunakan Rumus:<sup>64</sup>

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = Skor rata-rata indikator  
 $\sum X$  = Jumlah skor total indikator  
 $N$  = Jumlah Indikator

Rumus yang digunakan dalam perhitungan ini adalah rumus persentase yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kevalidan  
 $\sum X$  = Jumlah skor jawaban dari validator  
 $\sum Xi$  = Jumlah butir pernyataan

Adapun untuk mengetahui kelayakan alat *power supply* yang telah dikembangkan, peneliti menggunakan analisis persentase kategori. Adapun skala persentase penilaian tersebut yaitu:

Tabel 3.3 Kriteria Kevalidan Respon Alat *Power Supply*<sup>65</sup>

Skor	Persentase	Kategori
4	86%-100%	Sangat Valid
3	66%-85%	Valid
2	41%-65%	Kurang Valid
1	0%-40%	Tidak Valid

Sumber: (Mulyadi, 2010)

<sup>64</sup> Djaali dan Pudji Muljono, *Pengukuran dalam Bidang...*, h. 31.

<sup>65</sup> Mulyadi, *Evaluasi Pendidikan...*h. 133.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Hasil Penelitian**

Penelitian dan pengembangan alat *power supply* pada materi elektrolisis dilakukan di Laboratorium Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry pada tanggal 09 April 2018. Responden dalam penelitian ini yaitu dua orang validator media yang berasal dari Prodi Pendidikan Kimia yang di validasi pada tanggal 05 April 2018 dan mahasiswa/i Prodi Pendidikan Kimia dengan jumlah 20 peserta didik.

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan alat *power supply* yang telah di validasi oleh ahli media, kemudian diujicobakan dan dilakukan perbaikan. Produk final dari alat *power supply* ini dapat digunakan dalam kegiatan praktikum maupun sebagai alat bantu dalam menjelaskan konsep materi elektrolisis.

Pengembangan alat *power supply* pada materi elektrolisis ini telah dilakukan melalui beberapa tahapan. Pada bab ini akan dijelaskan secara keseluruhan hasil penelitian pengembangan alat *power supply* pada materi elektrolisis. Langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan meliputi tahap melihat identifikasi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, ujicoba produk, revisi produk, ujicoba pemakaian, revisi produk akhir, dan produksi massal.

##### **1. Identifikasi Masalah**

Tahap ini dilakukan identifikasi masalah untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan permasalahan-permasalahan yang ditemukan di dalam proses pembelajaran pada materi elektrolisis saat melakukan praktikum kimia

fisik II di Laboratorium Pendidikan Kimia tahun ajaran 2017 semester 6, diperoleh informasi bahwasanya pada saat praktikum yang dilakukan masih banyak kendala-kendala yang muncul seperti waktu yang terlalu lama menggunakan baterai, perangkat alat yang kurang efektif (mudah lepas antara kabel dengan baterai), serta perolehan data yang kurang sempurna.

## 2. Pengumpulan informasi

Kemudian pada tahap selanjutnya peneliti melakukan wawancara terhadap koordinator setelah melakukan praktikum dan kepada beberapa mahasiswa/i/i dengan tujuan mencari informasi tentang hasil praktikum yang telah dilaksanakan. Dari hasil wawancara peneliti dengan responden mendapatkan informasi, benar alat yang digunakan pada praktikum tidak efektif seperti perangkat yang mudah lepas, arus yang cepat berkurang, dan waktu yang cukup lama.

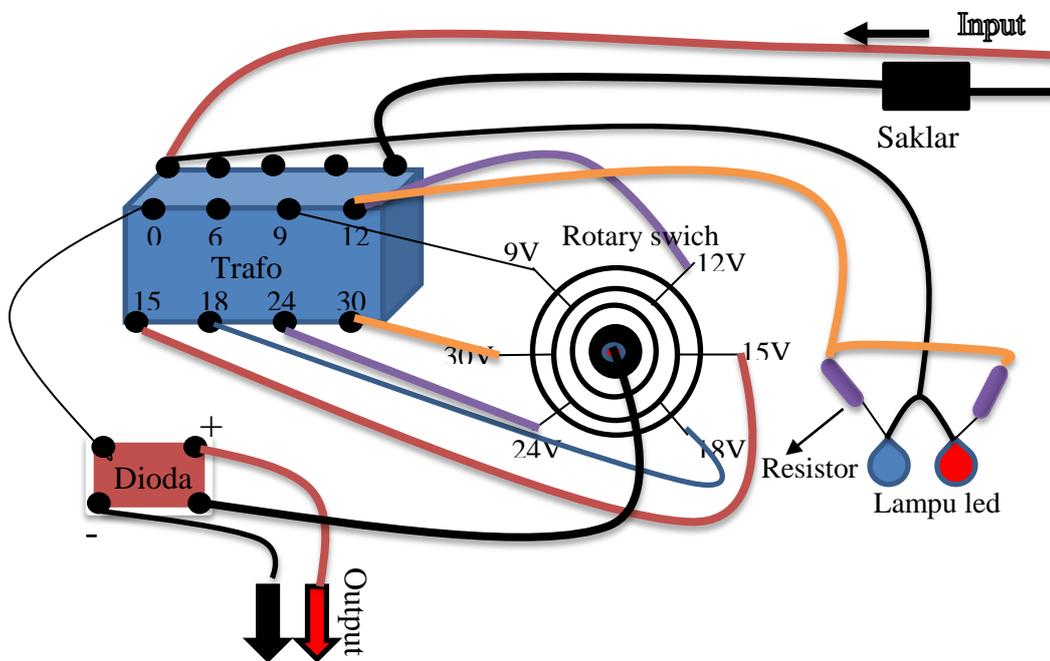
Pengumpulan data dilakukan setelah menganalisis permasalahan di lapangan sehingga peneliti ingin mengembangkan media alat *power supply* sebagai pengganti baterai untuk mengatasi masalah tersebut. Data dan informasi mengenai alat *power supply* dikumpulkan dari jurnal serta pendapat-pendapat para ahli dan diolah sehingga menghasilkan produk alat *power supply*.

## 3. Desain Produk

Tahap desain yaitu merancang konsep produk. Kegiatan perancangan dilakukan dengan membuat pola dasar dalam merancang media elektronika. Rancangan *power supply* ini di desain untuk menggantikan baterai yang sebelumnya digunakan khususnya mengenai konsep elektrolisis. Langkah-langkah sebagai berikut:

a) Merancang alat *power supply*

Tahap awal dilakukan perancangan skema dasar dari alat *power supply*, tujuannya agar saat perancangan alat tidak membutuhkan waktu yang lama, maupun kesalahan pada saat pemasangan komponen-komponen elektronika yang dibutuhkan pada pengembangan alat *power supply*. Skema alat *power supply* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar. 4.1 Skema dasar rancangan alat *power supply*

b) Mengumpulkan bahan dan alat

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan bahan dan alat yang dibutuhkan untuk merancang alat *power supply*. Bahan-bahan maupun alat yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Bahan dan alat pembuatan *power supply*

Alat-alat yang digunakan		
<p>Timah</p> 	<p>Solder</p> 	 <p>Lem lilin</p>
<p>Tang, obeng, kater, dll</p> 	<p>Multimeter</p> 	<p>Selotip</p> 
Bahan-bahan yang digunakan		
 <p>Lampu LED</p>	 <p>Resistor 510 ohm</p>	 <p>Resistor 450 ohm</p>



Tahap selanjutnya penelitian merancang skema alat *power supply* yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini yang didesain dengan bentuk yang kokoh sehingga tidak mudah lepas atau goyang agar ketika digunakan tidak membahayakan pengguna karena perakitan menggunakan arus listrik PLN. Skema susunan rangkaian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar. 4.3 Skema hasil susunan perangkat *power supply*

Langkah selanjutnya yaitu merangkai semua alat menjadi menjadi satu buah alat *power supply* yang utuh yaitu dengan menghubungkan dengan arus listrik PLN. Alat *power supply* yang telah dikembangkan secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar. 4.4 Alat *power supply* yang dikembangkan peneliti

c) Penyusunan instrumen penilaian kelayakan alat

Pada tahap desain juga disusun instrumen penilaian kualitas produk yang telah dikembangkan berupa angket daftar isian (*check list*) untuk ahli media dan angket peserta didik. Pada tahap ini diawali dengan penyusunan kisi-kisi angket dan penyusunan angket hasil tahap ini diperoleh angket validasi media alat yang akan diberikan kepada kedua validator untuk mengetahui kelayakan produk, serta angket untuk mengetahui respon peserta didik terhadap alat yang dikembangkan.

Kelebihan alat *power supply* ini di bandingkan baterai yaitu dapat digunakan dengan arus yang lebih besar yaitu arus 9V, 12V, 18V, 25V dan 30V dengan cara memutarakan voltase kearah arus yang dibutuhkan, karena pengembangan *power supply* ini menggunakan arus listrik PLN dengan ukuran tegangan diperkecil sehingga arusnya tidak akan membahayakan pengguna.

Apabila masih menggunakan baterai pengguna harus mengeluarkan biaya banyak untuk membeli baterai tersebut.

#### 4. Validasi Desain

Alat *power supply* yang sudah dirancang dan dikembangkan selanjutnya divalidasi, oleh validator ahli untuk memperoleh kritik dan saran dari validator dengan tujuan untuk mengetahui apakah media alat *power supply* yang dikembangkan valid atau tidak untuk digunakan pada praktikum elektrolisis di laboratorium Prodi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Pada tahap validasi dilakukan oleh dua orang validator media yaitu Bapak Haris Munandar, M.Pd dan Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd sebagai ahli media.

Tabel 4.2 Interpretasi Skor Kelayakan Media<sup>66</sup>

Skor	Keterangan
4	Sangat Valid (SV)
3	Valid (V)
2	Kurang Valid (KV)
1	Tidak Valid (TV)

Sumber: (Sugiyono, 2011)

Indikator-indikator yang digunakan untuk mengetahui kelayakan alat *power supply* antara lain: skor keseluruhan aspek penilaian oleh para ahli saat divalidasi  $\geq 2$  maka produk dapat dikatakan valid. Validasi yang dilakukan oleh ahli media dilakukan dengan mengisi lembar angket penilaian dan dengan mengumpulkan kritik serta saran dari ahli media untuk melakukan revisi. Angket menggunakan skala *likert* dengan alternative jawaban: 4 (sangat valid), 3 (valid), 2 (kurang valid), 1 (tidak valid). Validasi yang telah diisi oleh ahli media yaitu

<sup>66</sup> Sugiyono, *Metode Penilaian Pendidikan*....h.146

dengan mengisi lembar angket untuk mengetahui kelayakan alat peraga pada aspek kualitas media dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Hasil Validasi *Power Supply*

No	Validator	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Validator I	0	0	10	16	3,6 Valid dengan Revisi kecil
		0	0	30	64	
<b>Total Jumlah Skor</b>		<b>94</b>				
2	Validator II	0	0	12	14	3,55 Valid dengan Revisi kecil
				36	56	
<b>Total Jumlah Skor</b>		<b>92</b>				
<b>Rata-rata Keputusan Validator</b>					<b>3,58</b> <b>Valid dengan Revisi Kecil</b>	
<b>Persentase</b>					<b>89,5%</b>	

Sumber: Data primer yang diolah dapat di lihat pada lampiran

Berdasarkan tabel 4.3 di atas, diperoleh hasil validasi media yang telah diisi oleh validator menghasilkan skor akhir 3,58 (valid dengan revisi kecil) dari validator pertama, sedangkan dari validator kedua diperoleh hasil validasi dengan skor akhir 3.55 (valid dengan revisi kecil) dari skala 4. Sehingga diperoleh kriteria keputusan validasi dengan skor rata-rata 3.6 (jika alat yang dikembangkan valid (revisi kecil)). Berdasarkan hasil validasi tersebut ahli media memberikan kesimpulan bahwa alat *power supply* ini layak digunakan dengan revisi kecil. Ada beberapa catatan atau saran yang diberikan oleh tim ahli, yaitu penyesuaian warna, keterangan alat supaya mahasiswa/i/i mudah membaca atau memahaminya.

## 5. Revisi Produk

Setelah alat *power supply* divalidasi oleh ahli media alat peraga direvisi sesuai dengan saran dan komentar dari masing-masing validator. Saran dari validator agar media tersebut di cat dan diberikan keterangan alat, supaya pada saat penggunaannya para mahasiswa/i/i mudah memahami cara penggunaannya. Secara lebih detail perhatikan gambar dibawah ini.



Sebelum direvisi



Sesudah direvisi

Gambar 4.5 Hasil revisi media *power supply*

## 6. Ujicoba Produk

Ujicoba alat *power supply* dilakukan oleh mahasiswa/i/i Prodi Pendidikan Kimia, dengan jumlah mahasiswa/i sebanyak 20 orang yang dilaksanakan pada tanggal 09 April 2018. Respon mahasiswa/i adalah positif apabila persentase 66%-86% atau dengan kategori 3 (valid). Respon mahasiswa/i digunakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan terhadap alat *power supply* yang telah dikembangkan dengan cara memberikan angket kepada mahasiswa/i/i setelah melakukan ujicoba alat tersebut. Angket yang diberikan terdiri dari 4 skala yaitu 4

(sangat valid), 3 (valid), 2 (kurang valid), 1 (tidak valid). Adapun respon mahasiswa/i/i terhadap alat *power supply* secara menyeluruh dapat dilihat pada tabel 4.4.

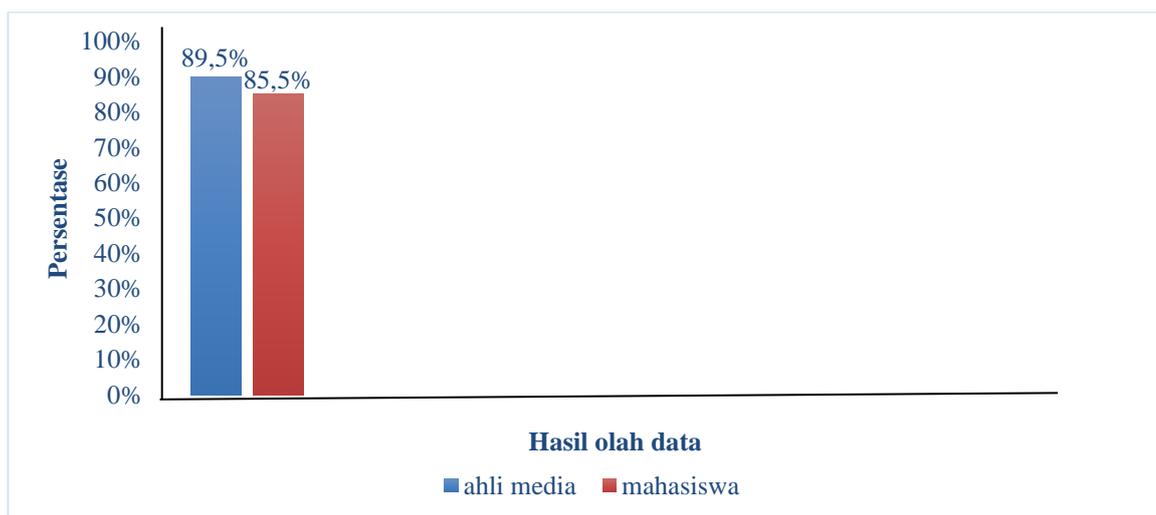
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Respon Mahasiswa/i

No	Pernyataan Angket	Penilaian			
		1	2	3	4
		SV	V	KV	TV
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			
1	Desain alat <i>Power Supply</i> ini menarik	0	0	9	11
2	Tulisan petunjuk pengoperasian alat sangat membantu	0	0	12	8
3	Keterangan alat pada masing-masing komponen sesuai dan jelas	0	2	12	6
4	Penyusunan komponen perangkat rapi	0	0	13	7
5	Kualitas alat <i>power supply</i> sangat baik	0	0	11	9
6	Ketahanan alat <i>power supply</i> sangat kuat	0	1	7	12
7	Bagian-bagian alat <i>power supply</i> (steker, kabel listrik, tombol power, multimeter, lampu keterangan, saklar dan penyusunan alat ) berfungsi dengan baik dan tersusun dengan rapi.	0	0	6	14
8	Praktikum menggunakan alat ini aman dilakukan	0	0	7	13
9	Alokasi waktu untuk praktikum cukup	0	3	8	9
10	Alat <i>Power Supply</i> sesuai dengan lingkungan belajar	0	0	15	5

No	Pernyataan Angket	Penilaian			
		1	2	3	4
		SV	V	KV	TV
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			
11	Alat <i>power supply</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran	0	0	9	11
12	Alat <i>power supply</i> dapat meningkatkan inovasi peserta didik	0	0	5	15
13	Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat <i>Power Supply</i> ini mudah diperoleh	0	1	15	4
14	Alat <i>Power Supply</i> ini mudah dioperasikan untuk digunakan dalam praktikum	0	0	11	9
15	Biaya pembuatan alat <i>Power Supply</i> tidak membutuhkan biaya yang tinggi.	0	3	12	5
<b>Jumlah Frekuensi</b>		<b>0</b>	<b>10</b>	<b>152</b>	<b>138</b>
<b>Jumlah skor</b>		<b>0</b>	<b>20</b>	<b>456</b>	<b>552</b>
<b>Total Jumlah Skor</b>		<b>1028</b>			
<b>Rata-rata</b>		<b>3,42</b>			
<b>Kriteria</b>		<b>Valid dengan Revisi Kecil</b>			
<b>Persentase</b>		<b>85,5%</b>			

Data yang diperoleh dari hasil ujicoba pada mahasiswa/i kemudian dikonversikan dalam skala 4. Berdasarkan hasil analisis data, dengan 15 indikator yang diisi oleh 20 mahasiswa/i/i dimana jumlah yang memiliki kategori “Valid” ada 456, kategori “sangat valid” ada 552 yang memilih, dan kategori “kurang valid” 20 yang memilih, maka didapatkan hasil kriteria terhadap ujicoba pada mahasiswa/i dengan rata-rata skor 3,42 dan setelah dikonversikan dengan skala 4 pada tabel 4.4 didapatkan hasil kriteria “dapat digunakan dengan revisi kecil”, sehingga secara keseluruhan alat *power supply* dapat digunakan dengan revisi kecil.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan dari validasi media dan mahasiswa/i/i. Maka dapat digambarkan pada grafik seperti yang terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.6 Grafik Kriteria kelayakan alat *power supply*

Jika dilihat dari grafik di atas dapat dikatakan bahwa alat *power supply* yang dikembangkan menunjukkan hasil yang positif, diantaranya mendapatkan persentase dari ahli media 89,5% dan respon mahasiswa/i 85,5%

## 7. Revisi Produk

Setelah ujicoba produk, diperoleh respon mahasiswa/i sebesar 85,5% dari keseluruhan responden, sehingga dikategorikan “alat dapat digunakan dengan revisi kecil”. Tahap selanjutnya revisi produk tahap kedua, pada tahap ini peneliti mengkaji ulang hasil perolehan data respon mahasiswa/i/i terhadap alat *power supply* yang dikembangkan. Ada respon mahasiswa/i/i yang kurang valid dari beberapa pernyataan yang disajikan di dalam angket, seperti ada dua responden yang memberi skor 2 terhadap pernyataan (tulisan alat *power supply* sangat

membantu), ada tiga responden memberikan skor 2 terhadap pernyataan (keterangan alat pada masing-masing komponen sesuai dan jelas), ada 3 responden memberikan skor 2 terhadap pernyataan (alokasi waktu untuk praktikum cukup) dan ada 3 responden yang memberikan skor 2 terhadap pernyataan (biaya pembuatan alat *power supply* tidak membutuhkan biaya yang tinggi). Hasil analisis data tersebut dapat disimpulkan masih ada kekurangan alat *power supply* tersebut, oleh sebab itu peneliti mengharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk mengklarifikasi kesalahan-kesalahan sehingga alat sangat valid digunakan, dikarenakan peneliti hanya melakukan peneliti sampai dengan tahap ujicoba produk.

## **B. Pembahasan**

### **1. Pengembangan Alat *power Supply***

Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan (R&D) dengan menggunakan tujuh langkah pengembangan menurut Sugiyono, langkah-langkah yang digunakan penelitian dilakukan untuk menghasilkan produk dan untuk menguji keefektifan produk yang dikembangkan yaitu identifikasi masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain, ujicoba produk dan revisi produk.

Tahap identifikasi masalah, tahap ini peneliti mendapatkan permasalahan pada saat praktikum elektrolisis yaitu alat yang digunakan kurang layak digunakan, karena pada saat praktikum terdapat kendala-kendala seperti arus yang cepat habis karena masih menggunakan baterai, ketahanan perangkat yang mudah

copot. Langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti mengumpulkan informasi terhadap permasalahan yang terjadi dengan mewawancarai koordinator laboratorium dan kepada beberapa mahasiswa/i/i untuk mendapatkan informasi lebih akurat terhadap praktikum yang dilakukan tersebut. Hasil wawancara tersebut didapatkan informasi memang benar bahwa media alat tersebut kurang layak digunakan pada praktikum elektrolisis. Dari permasalahan itu, sehingga peneliti ingin mengembangkan media baru berupa alat *power supply* khusus pada materi elektrolisis dikarenakan materi elektrolisis merupakan salah satu materi yang bersifat abstrak dan perlu media baru dalam pemaparannya sehingga materi dapat tersampaikan dan mahasiswa/i/i dapat menerima dengan mudah. Alat *power supply* ini dibuat dengan menyesuaikan kebutuhan zaman, dengan tujuan mempermudah mahasiswa/i/i dalam pelaksanaan praktikum.

Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses komunikasi antara pembelajaran, pengajaran dan bahan ajar. Maka dapat dikatakan, bentuk komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana untuk menyampaikan pesan.<sup>67</sup> Proses belajar mengajar akan berjalan efektif dan efisien bila didukung dengan ketersediaan media alat yang menunjang, dikarenakan potensi peserta didik akan lebih terangsang apabila dibantu dengan media alat atau sarana lainnya.

Media merupakan suatu sistem pembelajaran, Sistem adalah suatu totalitas yang terdiri dari sejumlah komponen-komponen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu sama lain. Pembelajaran dikatakan sebagai suatu sistem

---

<sup>67</sup> Hujair AH Sanaky, *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*, Editor Faizah SA. (Yogyakarta: Kaukaba Dipantara, 2013), h. 3-4.

karena di dalamnya mengandung komponen yang saling berkaitan untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan. Komponen-komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode, media atau alat, dan evaluasi. Masing-masing komponen tersebut saling berkaitan erat merupakan satu kesatuan.<sup>68</sup> Sebagai contoh pembelajaran ilmu pengetahuan alam seperti kimia.

Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas apa, mengapa dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, energetika zat. Oleh sebab itu, mata pelajaran kimia di SMA/ sederajat, dan perguruan tinggi mempelajari segala sesuatu tentang penalaran dan keterampilan. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak bisa dipisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori) dan kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah.<sup>69</sup> Oleh sebab itu peneliti mengembangkan salah satu media alat yang dapat membantu proses belajar mengajar kimia seperti pembelajaran kimfis yang umumnya menggunakan arus listrik, sehingga peneliti mengembangkan alat *power supply*.

Catur daya atau sering disebut *power supply* adalah sebuah piranti yang berguna sebagai sumber listrik untuk piranti lainnya. Pada dasarnya *power supply* bukanlah sebuah alat yang menghasilkan energi listrik saja, namun ada beberapa

---

<sup>68</sup> Rudi Susilana dan Cepi Rianan, *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, pemanfaatan, dan Penilaian*, (Bandung: CV. Wacana Prima), h. 4-5

<sup>69</sup> E. Mulyasa, *Kurikulum Tingkat ...*, h.132-133

*power supply* yang menghasilkan energi mekanik, dan energi yang lainnya.<sup>70</sup> Fungsi utama dari *power supply* adalah sebagai alat yang mampu memberikan sebuah suplai arus listrik kepada semua komponen-komputer atau perangkat elektronika lainnya, dimana arus listrik yang dihasilkan merupakan arus AC yang selanjutnya akan diubah menjadi arus DC. *Power supply* merupakan sebuah perangkat yang berfungsi untuk menyalurkan arus listrik ke berbagai perangkat listrik seperti *CPU computer*, Televisi dan berbagai alat elektronik lainnya.<sup>71</sup> Jadi pengembangan alat *power supply* dilakukan karena pada saat praktikum kimfis alat yang digunakan kurang memadai seperti baterai yang arusnya cepat habis, kabel yang terlalu besar dan tidak ada penyokong alat yang layak.

Setelah menemukan masalah langkah selanjutnya yaitu mendesain skema alat dan mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan seperti trafo, *diode*, *resistor*, *elco kapasitor*, saklar, kabel dan alat-alat yang dibutuhkan. Langkah selanjutnya peneliti merancang sesuai dengan skema dan membuat dudukan yang kokoh agar tidak mudah lepas.

Setelah perancangan komponen semua sehingga sudah menjadi produk berupa alat *power supply*, peneliti melakukan validasi kepada ahli media untuk memperoleh kritikan dan saran terhadap alat tersebut. Validasi oleh para ahli media dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas produk dan mengetahui

---

<sup>70</sup> Rohmattullah, *Pengertian dan Fungsi Catur Daya Secara Umum*, (2016), diakses melalui situs: <http://www.rohmattullah.student.telkomuniversity.ac.id/pengertian-dan-fungsi-catur-daya-secara-umum/>

<sup>71</sup>Nasaba Media, *Pengertian Power Supply dan Fungsi Power Supply Beserta Jenis-jenis Konektornya*, 04 Juli 2017. Diakses pada tanggal 22 April 2018 dari situs: <http://www.nasabamedia.com/pengertian-power-supply-dan-fungsi-power-supply/amp/>

kelayakan alat untuk digunakan di dalam praktikum elektrolisis. Proses validasi alat *power supply* dilakukan oleh 2 validator. Hasil validasi yang diperoleh, didapatkan hasil rata-rata 3.6 yang kriterianya “valid” dengan persentase 89,5%, juga disertai dengan beberapa catatan ataupun saran dan ahli materi menyimpulkan media ini dapat digunakan dengan revisi kecil sesuai saran.

## 2. Respon Mahasiswa/i Terhadap Alat *Power Supply*

Setelah tahap-tahap pengembangan alat selesai, maka selanjutnya yang dilihat adalah respon mahasiswa/i terhadap alat. Alat *power supply* yang sudah direvisi sesuai dengan saran dari ahli media selanjutnya diujicoba kepada mahasiswa/i. Ujicoba dilakukan untuk mengetahui respon terhadap alat yang dikembangkan melalui angket terhadap semua aspek, angket terdiri dari 4 skala penilaian, yaitu 4 (sangat valid), 3 (valid), 2 (kurang valid) dan 1 (tidak valid). Angket yang diberikan terdiri dari 15 indikator pernyataan yang diberikan kepada 20 mahasiswa/i setelah melakukan praktikum. Hasil yang didapatkan adalah setuju dengan rata-rata 3,42 dengan persentase 85,5%.

Analisis hasil respon mahasiswa/i dilakukan di Laboratorium Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry, pada saat praktikum kimfis II yang di lakukan pada Senin, 9 April 2018. Praktikum berasal dari kata praktik yang artinya pelaksanaan secara nyata apa yang disebut dalam teori. Sedangkan praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan nyata, apa yang diperoleh dari teori dan pelajaran praktik.<sup>72</sup> Menurut Sudirman, metode praktikum adalah cara penyajian pelajaran

---

<sup>72</sup> KBBI, *Praktek*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2001), h. 785.

kepada siswa untuk melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sesuatu yang dipelajari<sup>73</sup>. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa setiap praktikum harus adanya media alat yang dapat membantu proses belajar mengajar agar proses praktikum tersampai dengan sempurna.

Tahap yang terakhir yaitu pengumpulan informasi dari hasil validasi dan respon mahasiswa/i untuk memperbaiki produk pada tahap revisi produk kedua. Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi terhadap alat yang telah dikembangkan berdasarkan hasil penilaian supaya menjadi pembaruan alat sehingga alat *power supply* dapat digunakan sepenuhnya dan mendapatkan skor yang tinggi. Dilihat dari penilaian validator dan respon mahasiswa/i didapatkan rata-rata penilaian 3,6 dari hasil validasi dan 3,42 dari hasil respon mahasiswa/i, dengan persentase 90% dan 85,5%. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kevalidan dan kelayakan alat *power supply* yang dikembangkan. Berdasarkan ujicoba dan hasil validasi dapat disimpulkan alat *power supply* layak (valid) untuk digunakan dengan kategori revisi kecil.

Alat *power supply* yang dikembangkan peneliti dapat menjelaskan beberapa konsep fisika maupun kimia diantaranya seperti larutan elektrolit dan non elektrolit, elektrokimia, dan materi lainnya yang menggunakan arus listrik kecil. Selain itu, alat *power supply* yang dikembangkan juga memiliki tingkat ketahanan yang baik dengan dilengkapi dengan prosedur penggunaan dan perawatannya sehingga pengguna dapat menggunakan secara terus menerus tanpa berubah fungsinya. Keunggulan lain alat ini dapat digunakan untuk mengecaskan aki

---

<sup>73</sup> Sudirman, N, dkk, *Ilmu Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosda Karya. 1992), h.163.

sepeda motor karena arus listrik yang dihasilkan tidak dapat membahayakan pengguna, alat ini hanya dapat mengeluarkan arus berkisaran 9 volt, 12 volt, sampai 25 volt. Selain itu juga alat *power supply* dapat dibuat dengan estimasi biaya berkisaran Rp. 250.000,00 jika di beli perangkat aslinya berkisaran harga di atas Rp 500.000,00, sehingga alat ini dapat dikembangkan secara luas oleh para peneliti selanjutnya.

Penelitian pengembangan alat *power supply* pada materi elektrolisis pernah dilakukan oleh Ahmad Subhan sebagai media pembelajaran pada materi elektrokimia di SMA/MA kelas XII semester 1. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat elektrolisis yang dapat digunakan sebagai pembelajaran untuk materi elektrokimia dan untuk mengetahui kualitas dan kelayakan alat elektrolisis untuk digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan penilaian pendidik dan respon peserta didik. Proses pengembangan alat elektrolisis ini menggunakan pengembangan 3-D yang diadaptasi dari model pengembangan 4-D. prosedur pengembangan yang dilakukan dilakukan dengan tahap *define* (Pendifinisian), dilanjutkan dengan tahap *design* (perancangan), dan diakhiri tahap *development* (pengembangan). Alat eletrolisis yang dikembangkan ditinjau oleh dosen pembimbing, tiga orang *peer reviewer*, satu orang dosen ahli materi dan satu orang dosen ahli media. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu lembar validasi dan lembar angket respon. Berdasarkan hasil penelitiannya, hasil validasi mendapatkan skor 84 dengan persentase 88,42%, sehingga alat eletrolisis yang dikembangkan memperoleh penilaian kualitas dengan kategori sangat baik (SB). Selain itu, berdasarkan respon peserta didik dengan jumlah 10 orang

memperoleh skor rata-rata 9,4 dari skor maksimal 10 dan memperoleh persentase 94%, sehingga alat layak digunakan.<sup>74</sup>

---

<sup>74</sup> Ahmad Subhan, "Pengembangan Alat Elektrolisis Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Elektrokimia SMA/MA Kelas XII Semester 1", *Skripsi*, Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi, 2014, h. xx.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data dan hasil penelitian tentang pengembangan alat *power supply* pada materi elektrolisis, yang dilaksanakan di laboratorium pendidikan kimia, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

1. Hasil validasi dari kedua ahli media mengenai rancangan Alat *power supply* memperoleh skor rata-rata 3.58 dari skala 4 dengan persentase 89.5% sehingga dapat disimpulkan pengembangan alat *power supply* dapat digunakan, tetapi dengan revisi kecil, dengan kata lain alat *power supply* masih ada yang kurang sempurna.
2. Respon mahasiswa terhadap praktikum elektrolisis dengan menggunakan rancangan alat *power supply* sangat memuaskan, dengan nilai persentase keseluruhan 85.5%, dengan skor rata-rata 3.42 dari skala 4. Sehingga disimpulkan bahwa rancangan alat *power supply* pada praktikum elektrolisis layak (valid) digunakan.

### **B. Saran-saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan, berikut peneliti mengemukakan beberapa saran dengan maksud dapat dijadikan sebagai acuan dalam upaya meningkatkan hasil belajar agar mutu pendidikan nasional menjadi lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Disarankan kepada peneliti selanjutnya mengembangkan alat *power supply* lebih sempurna, baik dalam menyusun perangkat-perangkat pendukung yang tersusun dengan rapi, dikarenakan pada pengembangan alat *power supply* ini belum tersusun dengan rapi.
2. Disarankan kepada peneliti selanjutnya, agar menambahkan pengukur voltase digital agar arus yang digunakan jelas, karena pada penelitian ini belum ada alat pengukurnya kemudian saran peneliti selanjutnya agar mengalokasikan waktu yang cukup, disebabkan pada penelitian ini responden masih berpendapat waktu yang digunakan lama dan yang terakhir peneliti menyarankan agar membuat keterangan pada tiap-tiap komponen jelas dan tertata rapi.

## DAFTAR PUSTAKA

- AH Sanaky, Hujair. (2013). *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*, Editor Faizah SA. Yogyakarta: KAUKABA DIPANTARA.
- Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bahri, Djamarah Syaiful dan Aswan zain. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- . (2015). *Model Penelitian Kuantitatif Berbasis SEM-Amos*. Yogyakarta: Deepublish Budi Utama.
- Budiman. (1992). *Metode Penelitian Kualitatif*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Cahyadi, Dede. (2014). “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Flash* pada Mata Pelajaran IPA Terpadu Pokok Bahasan Wujud Zat dan Perubahannya Kelas VII SMP N 5 Satu Atap Bumijawa”, *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Chemicalholiccyber. *Kimia Fisik*, tt. Diakses pada tanggal 20 Des 2017 dari situs: <http://chemicalholiccyber.wordpress.com/chemistry/kimia-fisik/>
- D, Fero. (2011). “Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Macromedia *Flash* 8 Mata pelajaran TIK pokok Bhasan Fungsi dan Proses Kerja Peralatan TIK di SMA N 2 Banguntapan”. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Depdiknas, Pusat Bahasa. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Djaali dan Pudji Muljono. (2008). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Eletronika, Teknik. *Pengertian Power Supply dan Jenis-Jenisnya*, diakses pada tanggal 19 Desember 2017 dari situs: <http://www.teknikelektronika.com/pengertian-power-supply-jenis-catur-daya/html>.
- Prinsip kerja DC Power Supply*, t.t. diakses pada tanggal 25 November 2017 melalui situs: <http://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/>
- Esdipangganti, *Sel Elektrolisis*. tt. Diakses pada tanggal 22 februari 2018 dari situs: <http://esdikimia.wordpress.com/2011/09/28/sel-elektrolisis/>

- Fauzi, Muhammad Nur. (2015) “ Pembuatan Trainer *Power Supply* pada Mata Kuliah Rangkaian Elektronika di Jurusan Teknik Elektro UNESA”. *Jurnal*. Surabaya: Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya. Diakses dari situs : <http://jurnal.mahasiswa.unesa.ac.id>.
- Giancoli, Douglas C. (2001). *Fisika Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Hamalik, Oemar. (1998). *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aditiya.
- Harahap, Muhammad Ridwan. (2016). ”Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi”,(Uin Ar-Raniry Banda Aceh: Fakultas Sainst dan Teknologi). *Jurnal*, Vol 2, No. 1.
- Iqbal, Hassan. (2006). *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jahro, dkk. (2008). *Analisis Penerapan Metode Praktikum pada Pembelajaran Kimia Di SMA*. Medan: Unimed.
- Pangajuanto, Teguh dan Tri Rahmidi. (2008). *Kimia 3 untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Grahadi.
- Purnomo, Eko. *Pengertian Arus Listrik*, (2015), diakses pada tanggal 16 feb 2018 melalui situs: [www.nulis.com/2015/11/05/pengertian-arus-listrik-html](http://www.nulis.com/2015/11/05/pengertian-arus-listrik-html).
- KBBI. (2001). *Praktek*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Keenan, Kleinfelter, dkk. (1992). *Kimia Untuk Universitas jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Margoo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mulyadi. (2010) *Evaluasi Pendidikan*. Malang: UIN Maliki Press.
- Mulyasa. E. (2008). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mugson, Ali. (2008). Aplikasi Komputer, ”*Diktat*”. Yokyakarta: Universitas Negeri Yokyakarta.
- Musfiqon. (2011). *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Nasaba Media. *Pengertian Power Supply dan Fungsi Power Supply Beserta Jenis-jenis Konektornya*. 04 Juli 2017. Diakses pada tanggal 22 April 2018

dari situs: <http://www.nasabamedia.com/pengertian-power-supply-dan-fungsi-power-supply/amp/>

- Nasional, Pusat Bahasa Departemen Pendidikan. (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai pustaka.
- Oka, Gde Putu Arya. (2017). *Model Konseptual Pengembangan Produk Pembelajaran*. Yogyakarta: Budi Utama.
- Rahman, Arif. *Jenis-jenis Arus Listrik*, ( 2016), diakses pada tanggal 19 feb 2018 melalui situs:<http://tkj.smapluspgri.sch.id/jenis-jenis-arus-listrik-dalam-kehidupan/html>.
- Rohmattullah. (2016). *Pengertian dan Fungsi Catur Daya Secara Umum*. Diakses melalui situs: <http://www.rohmattullah.student.telkomuniversity.ac.id/pengertian-dan-fungsi-catur-daya-secara-umum/>
- Sagala. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sayuti. (2014). *Penjelasan Tentang Power Supply, Fungsi, dan Jenis PC/Komputer*. Diakses dari situs: [www.google.co.id/amp/reganbrew8.wordpress.com/penjelasan-tentang-power-supply-fungsi-dan-jenis/amp/](http://www.google.co.id/amp/reganbrew8.wordpress.com/penjelasan-tentang-power-supply-fungsi-dan-jenis/amp/)
- Setiasih, Sumarni. (tt). *Sel Elektrolisis*. Diakses pada tanggal 22 Oktober 2018 dari situs: <http://p4kipa.org/sel-elektrolisis>
- Setyosar, Punaji. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prendamedia Group, 2012.
- Shrader. (1991). *Komunikasi Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudirman, N, dkk. (1992). *Ilmu Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Subhan, Ahmad. (2014). “Pengembangan Alat Eletrolisis Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Eletrokimia SMA/MA Kelas XII Semester 1”. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujadi. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Sukardi. (2008). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukardjo dan Ukim Kamaruddin. (2009). *Landasan Pendidikan Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta: Rajawali Press.
- Suparno. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Susilana, Rudi dan Cepi Rianan. (tt). *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV. Wacana Prima.
- Sutarti, Tatik dan Edi Irawan. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*, Yogyakarta: Budi Utama.
- Sosiologis.com. (2018). *Penelitian Longitudinal: Pengertian dan Contohnya*. Diakses pada tanggal 3 September 2018 dari situs: <http://www.sosiologis.com/penelitian-longitudinal>.
- Tresna, Sastrawijaya. (1988). *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Depdikbud.
- Undang-undang Republik Indonesia, *Tentang fungsi pendidikan nasional*, Jakarta: No 20 Tahun 2003, Pasal 3
- Warsita, Bambang. (2008). *Teknologi Pembelajaran: Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka.
- Wikipedia, *Elektrolisis*, tt, diakses pada tanggal 30 Desember 2017 dari situs: <http://id.m.wikipedia.org/wiki/elektrolisis/html>.
- Winatapura, Udin. (1993). *Strategi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1: Surat Keterangan Skripsi

Nomor: B-9648/Un.08/FTK/Kp.07.6/09/2018

TENTANG

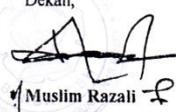
**PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-10624/Un.08/FTK/Kp.07.6/11/2017  
TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH  
DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Meninjau Kembali dan Menyempurnakan Keputusan Dekan Nomor: B-10624/Un.08/FTK/Kp.07.6/11/2017 tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan iAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal, 08 November 2017.

#### MEMUTUSKAN

- Menetapkan :  
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-10624/Un.08/FTK/Kp.07.6/11/2017, tanggal, 08 November 2017
- KEDUA : Menunjuk Saudara:
1. Dr. Mujakir, M. Pd. Si sebagai Pembimbing Pertama
2. Safrijal, M. Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Munaruz Zikri
- NIM : 140208014
- Prodi : PKM
- Judul Skripsi : Pengembangan Alat *Power Supply* pada Praktikum Elektrolisis di Prodi Pendidikan Kimia FTK UIN Ar-Raniry.
- KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2018;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester genap Tahun Akademik 2018/2019;
- KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 26 September 2018  
An. Rektor  
Dekan,

  
Muslim Razali

#### Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

## Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian Fakultas



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
 Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 9850 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/10/2018

3 Oktober 2018

\_amp : -

-hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data  
 Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -  
 Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	: Munaruz Zikri
N I M	: 140 208 014
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Kimia
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jl. Blang Bintang lama Desa Lam Timpeng No. 4 Kec Kuta Baro Kab. Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

**Laboratorium Pendidikan Kimia**

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Pengembangan Alat Power Supply pada Praktikum Elektrolisis di Prodi Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,  
 Kepala Bagian Tata Usaha,  
  
 M. Said Farzah Ali

BAG UMUM BAG UMUM

Kode 9012

### Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian Prodi PKM



**KEMENTERIAN AGAMA**  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
**PRODI PENDIDIKAN KIMIA**

Jl. Syeikh Abdul Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telp. (0651) 7553020: www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: B-107Un.08/PKM/PP.00.9/09/2018

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Munaruzzikri  
NIM : 140208014  
Program Studi : Pendidikan Kimia

Benar nama yang tersebut di atas telah menyelesaikan penelitian di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul penelitian "*Pengembangan Alat Power Supply Pada Praktikum Elektrolisis di Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry*", yang dilaksanakan pada tanggal 9 April 2018.

Demikianlah surat keterangan ini dikeluarkan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Banda Aceh, 17 September 2018  
A.n. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia  
Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia



Mujakir

## Lampiran 4 : Instrumen Penelitian

Instrumen Validasi Alat *Power Supply* Elektrolisis  
“Pengembangan Alat *Power Supply* Pada Praktikum Elektrolisis di Prodi Kimia  
FTK UIN Ar-Raniry”



Disusun oleh:  
MUNARUZZIKRI  
NIM.140208014  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia

FAKULTASTARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
2018 M/1439 H

**INSTRUMEN VALIDASI POWER SUPPLY ELEKTROLISIS**

Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Elektrolisis  
Semester : Genap  
Penyusun : Munaruzzikri  
Nama Validator :  
Pekerjaan Validator : *Heris Munandar, M.pd.*

---

**A. Petunjuk Pengisian:**

Isilah instrumen berikut ini dengan cara memberikan skor pada kolom yang tersedia. Berikan tanda centang (√) pada kolom yang sesuai. Kemudian, berikan masukan untuk perbaikan kualitas alat yang dikembangkan. Setelah itu, berikan kriteria keputusan berdasarkan hasil validasi pada kolom yang disediakan.

**B. Skor Penilaian**

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Cukup Setuju
1	Tidak Setuju

No	Aspek Penilaian	Skor				Masukan/Saran
		1	2	3	4	
<b>A.</b>	<b>Tampilan fisik alat <i>power supply</i></b>					
	1. Desain Perangkat <i>power supply</i> menarik			✓		
	2. Ukuran alat <i>power supply</i> tidak terlalu besar			✓		
	3. Warna alat <i>power supply</i> menarik			✓		
	4. Penyokong kabel probe sangat membantu			✓		
	5. Kualitas alat <i>power supply</i> sangat baik			✓		
	6. Komponen-komponen <i>power supply</i> tersusun dengan rapi			✓		
	7. Ketahanan alat <i>power supply</i> sangat kuat			✓		
	8. Tulisan petunjuk penggunaan alat sangat membantu			✓		
<b>B.</b>	<b>Keberfungsian alat</b>					
	9. Kabel sumber arus listrik yang masuk aman			✓		
	10. Kabel arus listrik yang keluar aman			✓		
	11. Multimeter berfungsi dengan baik			✓		

	12. Tombol power (saklar) mudah di pencat				✓
	13. Saklar selector ( <i>rotary</i> ) mudah di putar			✓	
	14. Lampu keterangan on (hidup) sangat berguna			✓	
	15. Penyusun rangkaian alat tersusun dengan keberfungsiaannya				✓
<b>C.</b>	<b>Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>				
	16. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
	17. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan karakteristik peserta didik			✓	
	18. alat <i>power supply</i> yang dikembangkan dapat digunakan dengan baik dalam praktikum elektrolisis				✓
	19. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan lingkungan belajar			✓	
	20. Praktikum elektrolisis tersampai dengan baik				✓
<b>D.</b>	<b>Proses pembuatan dan penggunaan</b>				
	21. Efisiensi waktu yang digunakan sangat cukup			✓	
	22. Biaya pembuatan alat <i>power supply</i> tidak membutuhkan biaya yang			✓	

	tinggi					
	23. Alat <i>power supply</i> dapat digunakan dengan mudah				✓	
<b>E.</b>	<b>Kebermamfatan dibidang inovasi</b>					
	24. Alat <i>power supply</i> dapat dikategorikan sebagai pembelajaran yang kreatif				✓	
	25. Pengembanagn alat <i>power supply</i> dapat terinovasi untuk mengembangkan alat-alat baru lainnya.				✓	
	26. Alat <i>power supply</i> dapat meningkatkan inovasi peserta didik				✓	

## Kriteria Keputusan Validasi

Skor	Kategori	Keterangan
4	Jika alat yang dikembangkan sangat valid (tanpa Revisi)	
3	Jika alat yang dikembangkan valid (revisi kecil)	✓
2	Jika alat yang dikembangkan kurang valid (revisi besar)	
1	Jika alat yang dikembangkan tidak valid	

Banda Aceh... 9. April... 2018  
 Validator Ahli Media

  
 HESTI NURWANAR, M.Pd

**INSTRUMEN VALIDASI *POWER SUPPLY* ELEKTROLISIS**

Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Elektrolisis  
Semester : Genap  
Penyusun : Munaruzzikri  
Nama Validator : *Teuku Badiansyah, M.Pd.*  
Pekerjaan Validator :

---

**A. Petunjuk Pengisian:**

Isilah instrumen berikut ini dengan cara memberikan skor pada kolom yang tersedia. Berikan tanda centeng (√) pada kolom yang sesuai. Kemudian, berikan masukan untuk perbaikan kualitas alat yang dikembangkan. Setelah itu, berikan kriteria keputusan berdasarkan hasil validasi pada kolom yang disediakan.

**B. Skor Penilaian**

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Cukup Setuju
1	Tidak Setuju

No	Aspek Penilaian	Skor				Masukan/Saran
		1	2	3	4	
<b>A.</b>	<b>Tampilan fisik alat <i>power supply</i></b>					
	1. Desain Perangkat <i>power supply</i> menarik			✓		
	2. Ukuran alat <i>power supply</i> tidak terlalu besar			✓		
	3. Warna alat <i>power supply</i> menarik					
	4. Penyokong kabel probe sangat membantu			✓		
	5. Kualitas alat <i>power supply</i> sangat baik				✓	
	6. Komponen-komponen <i>power supply</i> tersusun dengan rapi			✓		
	7. Ketahanan alat <i>power supply</i> sangat kuat			✓		
	8. Tulisan petunjuk penggunaan alat sangat membantu			✓		
<b>B.</b>	<b>Keberfungsian alat</b>					
	9. Kabel sumber arus listrik yang masuk aman			✓		
	10. Kabel arus listrik yang keluar aman			✓		
	11. Multimeter berfungsi dengan baik			✓		

	12. Tombol power (saklar) mudah di pencat			✓	
	13. Saklar selector ( <i>rotary</i> ) mudah di putar			✓	
	14. Lampu keterangan on (hidup) sangat berguna			✓	
	15. Penyusun rangkaian alat tersusun dengan keberfungsiaannya		✓		
<b>C.</b>	<b>Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>				
	16. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓		
	17. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan karakteristik peserta didik		✓		
	18. alat <i>power supply</i> yang dikembangkan dapat digunakan dengan baik dalam praktikum elektrolisis		✓		
	19. Alat power supply sesuai dengan lingkungan belajar			✓	
	20. Praktikum elektrolisis tersampai dengan baik			✓	
<b>D.</b>	<b>Proses pembuatan dan penggunaan</b>				
	21. Efisiensi waktu yang digunakan sangat cukup		✓		
	22. Biaya pembuatan alat <i>power supply</i> tidak membutuhkan biaya yang			✓	

	tinggi				
	23. Alat <i>power supply</i> dapat digunakan dengan mudah			✓	
<b>E.</b>	<b>Kebermamfatan dibidang inovasi</b>				
	24. Alat <i>power supply</i> dapat dikategorikan sebagai pembelajaran yang kreatif			✓	
	25. Pengembanagn alat <i>power supply</i> dapat terinovasi untuk mengembangkan alat-alat baru lainnya.			✓	
	26. Alat <i>power supply</i> dapat meningkatkan inovasi peserta didik			✓	

## Kriteria Keputusan Validasi

Skor	Kategori	Keterangan
4	Jika alat yang dikembangkan sangat valid (tanpa Revisi)	
3	Jika alat yang dikembangkan valid (revisi kecil)	✓
2	Jika alat yang dikembangkan kurang valid (revisi besar)	
1	Jika alat yang dikembangkan tidak valid	

Banda Aceh, 12 April 2018.  
Validator Ahli Media

  
Teuku Badliyansyah, M.Pd.

Instrumen Respon Peserta Didik

“Pengembangan Alat *Power Supply* Pada Praktikum Elektrolisis di Prodi Kimia FTK  
UIN Ar-Raniry”



Disusun oleh:

MUNARUZZIKRI

140208014

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prodi Pendidikan Kimia

**FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH**

**2017 M/1438 H**

**RESPON ALAT POWER SUPPLY UNTUK PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Elektrolisis  
Semester : Genap  
Penyusun : Munaruzzikri  
Nama Responden : Hermiaton  
Hari/Tanggal : Senin / 9 April 2018

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terhadap alat *power supply* yang telah dikembangkan.
2. Apabila memiliki option yang kurang mendukung, di mohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

**Skor penilaian**

Kategori	Persentase	Keterangan
4	86%-100%	Sangat setuju
3	66%-85%	Setuju
2	41%-65%	Kurang setuju
1	0%-40%	Sangat tidak setuju

No	Aspek	Skor				Masukan dan saran
		1	2	3	4	
A.	<b>Tampilan fisik alat <i>power supply</i></b>					
	1. Desain alat <i>Power Supply</i> ini menarik				✓	
	2. Tulisan petunjuk pengoperasian alat sangat membantu				✓	
	3. Keterangan alat pada masing-masing komponen sesuai dan jelas				✓	
	4. Penyusunan komponen perangkat rapi			✓		
	5. Kualitas alat <i>power supply</i> sangat baik				✓	
	6. Ketahanan alat <i>power supply</i> sangat kuat				✓	
B.	<b>Keberfungsian alat</b>					
	7. Bagian-bagian alat <i>power supply</i> (steker, kabel listrik, tombol power, multimeter, lampu keterangan, saklar dan penyusunan alat ) berfungsi dengan baik dan tersusun dengan rapi.				✓	
C.	<b>Tingkat terlaksanaan rancangan praktikum</b>					
	8. Praktikum menggunakan alat ini aman dilakukan			✓		
	9. Alokasi waktu untuk praktikum cukup			✓		

	10. Alat <i>Power Supply</i> sesuai dengan lingkungan belajar			✓	
	11. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
	12. Alat <i>power supply</i> dapat meningkatkan inovasi peserta didik			✓	
D.	<b>Proses pembuatan alat dan penggunaannya</b>				
	13. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat <i>Power Supply</i> ini mudah diperoleh			✓	
	14. Alat <i>Power Supply</i> ini mudah dioperasikan untuk digunakan dalam praktikum			✓	
	15. Biaya pembuatan alat <i>Power Supply</i> tidak membutuhkan biaya yang tinggi.	✓			

Banda Aceh, 9 April 2018.  
Responden

(  )  
Hermiton

**RESPON ALAT *POWER SUPPLY* UNTUK PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia  
 Materi Pokok : Elektrolisis  
 Semester : Genap  
 Penyusun : Munaruzzikri  
 Nama Responden : *Randa timur*  
 Hari/Tanggal : *Senin / 9 APRIL 2018 .*

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terhadap alat *power supply* yang telah dikembangkan.
2. Apabila memiliki option yang kurang mendukung, di mohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

**Skor penilaian**

Katagori	Persentase	Keterangan
4	86%-100%	Sangat setuju
3	66%-85%	Setuju
2	41%-65%	Kurang setuju
1	0%-40%	Sangat tidak setuju

No	Aspek	Skor				Masukan dan saran
		1	2	3	4	
A.	<b>Tampilan fisik alat <i>power supply</i></b>				✓	
	1. Desain alat <i>Power Supply</i> ini menarik				✓	
	2. Tulisan petunjuk pengoperasian alat sangat membantu			✓		
	3. Keterangan alat pada masing-masing komponen sesuai dan jelas				✓	
	4. Penyusunan komponen perangkat rapi				✓	
	5. Kualitas alat <i>power supply</i> sangat baik				✓	
	6. Ketahanan alat <i>power supply</i> sangat kuat				✓	
B.	<b>Keberfungsian alat</b>					
	7. Bagian-bagian alat <i>power supply</i> (steker, kabel listrik, tombol power, multimeter, lampu keterangan, saklar dan penyusunan alat ) berfungsi dengan baik dan tersusun dengan rapi.				✓	
C.	<b>Tingkat terlaksanaan rancangan praktikum</b>					
	8. Praktikum menggunakan alat ini aman dilakukan				✓	
	9. Alokasi waktu untuk praktikum cukup				✓	

	10. Alat <i>Power Supply</i> sesuai dengan lingkungan belajar			✓	
	11. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
	12. Alat <i>power supply</i> dapat meningkatkan inovasi peserta didik			✓	
<b>D.</b>	<b>Proses pembuatan alat dan penggunaanya</b>				
	13. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat <i>Power Supply</i> ini mudah diperoleh			✓	
	14. Alat <i>Power Supply</i> ini mudah dioperasikan untuk digunakan dalam praktikum			✓	
	15. Biaya pembuatan alat <i>Power Supply</i> tidak membutuhkan biaya yang tinggi.			✓	

Banda Aceh, 9 April 2018.

Responden

(  )

Rana Linur

**RESPON ALAT *POWER SUPPLY* UNTUK PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia  
 Materi Pokok : Elektrolisis  
 Semester : Genap  
 Penyusun : Munaruzzikri  
 Nama Responden : MERILANI  
 Hari/Tanggal : Senin / 9 APRIL 2018

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom respon terhadap alat *power supply* yang telah dikembangkan.
2. Apabila memiliki option yang kurang mendukung, di mohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

**Skor penilaian**

Kategori	Persentase	Keterangan
4	86%-100%	Sangat setuju
3	66%-85%	Setuju
2	41%-65%	Kurang setuju
1	0%-40%	Sangat tidak setuju

No	Aspek	Skor				Masukan dan saran
		1	2	3	4	
<b>A.</b>	<b>Tampilan fisik alat <i>power supply</i></b>					
	1. Desain alat <i>Power Supply</i> ini menarik			✓		
	2. Tulisan petunjuk pengoperasian alat sangat membantu				✓	
	3. Keterangan alat pada masing-masing komponen sesuai dan jelas		✓			
	4. Penyusunan komponen perangkat rapi			✓		
	5. Kualitas alat <i>power supply</i> sangat baik				✓	
	6. Ketahanan alat <i>power supply</i> sangat kuat			✓		
<b>B.</b>	<b>Keberfungsian alat</b>					
	7. Bagian-bagian alat <i>power supply</i> (steker, kabel listrik, tombol power, multimeter, lampu keterangan, saklar dan penyusunan alat ) berfungsi dengan baik dan tersusun dengan rapi.				✓	
<b>C.</b>	<b>Tingkat terlaksanaan rancangan praktikum</b>					
	8. Praktikum menggunakan alat ini aman dilakukan				✓	
	9. Alokasi waktu untuk praktikum cukup				✓	

	10. Alat <i>Power Supply</i> sesuai dengan lingkungan belajar				✓	
	11. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
	12. Alat <i>power supply</i> dapat meningkatkan inovasi peserta didik				✓	
<b>D.</b>	<b>Proses pembuatan alat dan penggunaannya</b>					
	13. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat <i>Power Supply</i> ini mudah diperoleh				✓	
	14. Alat <i>Power Supply</i> ini mudah dioperasikan untuk digunakan dalam praktikum				✓	
	15. Biaya pembuatan alat <i>Power Supply</i> tidak membutuhkan biaya yang tinggi.				✓	

Banda Aceh, 9 April 2018  
 Responden

  
 ( MERIANI )

**RESPON ALAT *POWER SUPPLY* UNTUK PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia  
 Materi Pokok : Elektrolisis  
 Semester : Genap  
 Penyusun : Munaruzzikri  
 Nama Responden : *Arizaldi Putra*  
 Hari/Tanggal : *Senin / 9 April 2018*

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terhadap alat *power supply* yang telah dikembangkan.
2. Apabila memiliki option yang kurang mendukung, di mohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

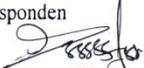
**Skor penilaian**

Kategori	Persentase	Keterangan
4	86%-100%	Sangat setuju
3	66%-85%	Setuju
2	41%-65%	Kurang setuju
1	0%-40%	Sangat tidak setuju

No	Aspek	Skor				Masukan dan saran
		1	2	3	4	
A.	<b>Tampilan fisik alat <i>power supply</i></b>				4/4	
	1. Desain alat <i>Power Supply</i> ini menarik				✓	
	2. Tulisan petunjuk pengoperasian alat sangat membantu			✓		
	3. Keterangan alat pada masing-masing komponen sesuai dan jelas			✓		
	4. Penyusunan komponen perangkat rapi				✓	
	5. Kualitas alat <i>power supply</i> sangat baik				✓	
	6. Ketahanan alat <i>power supply</i> sangat kuat				✓	
B.	<b>Keberfungsian alat</b>					
	7. Bagian-bagian alat <i>power supply</i> (steker, kabel listrik, tombol power, multimeter, lampu keterangan, saklar dan penyusunan alat ) berfungsi dengan baik dan tersusun dengan rapi.			✓		
C.	<b>Tingkat terlaksanaan rancangan praktikum</b>					
	8. Praktikum menggunakan alat ini aman dilakukan				✓	
	9. Alokasi waktu untuk praktikum cukup				✓	

	10. Alat <i>Power Supply</i> sesuai dengan lingkungan belajar			✓		✓
	11. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
	12. Alat <i>power supply</i> dapat meningkatkan inovasi peserta didik				✓	
<b>D.</b>	<b>Proses pembuatan alat dan penggunaannya</b>					
	13. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat <i>Power Supply</i> ini mudah diperoleh			✓		
	14. Alat <i>Power Supply</i> ini mudah dioperasikan untuk digunakan dalam praktikum				✓	
	15. Biaya pembuatan alat <i>Power Supply</i> tidak membutuhkan biaya yang tinggi.			✓		

Banda Aceh, 09 April 2018  
Responden

  
(RIZALDI PURBA)

**RESPON ALAT *POWER SUPPLY* UNTUK PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia  
 Materi Pokok : Elektrolisis  
 Semester : Genap  
 Penyusun : Munaruzzikri  
 Nama Responden : *fachrul Razi*  
 Hari/Tanggal : *Selasa /09 April 2018*

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom respon terhadap alat *power supply* yang telah dikembangkan.
2. Apabila memiliki option yang kurang mendukung, di mohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

**Skor penilaian**

Kategori	Persentase	Keterangan
4	86%-100%	Sangat setuju
3	66%-85%	Setuju
2	41%-65%	Kurang setuju
1	0%-40%	Sangat tidak setuju

No	Aspek	Skor				Masukan dan saran
		1	2	3	4	
<b>A.</b>	<b>Tampilan fisik alat <i>power supply</i></b>			✓		
	1. Desain alat <i>Power Supply</i> ini menarik			✓		
	2. Tulisan petunjuk pengoperasian alat sangat membantu			✓		pengaliran red kurang jelas. Apresiasi kata jika di pakai dan waktu lama
	3. Keterangan alat pada masing-masing komponen sesuai dan jelas				✓	
	4. Penyusunan komponen perangkat rapi			✓		
	5. Kualitas alat <i>power supply</i> sangat baik			✓		
	6. Ketahanan alat <i>power supply</i> sangat kuat			✓		
<b>B.</b>	<b>Keberfungsian alat</b>					
	7. Bagian-bagian alat <i>power supply</i> (steker, kabel listrik, tombol power, multimeter, lampu keterangan, saklar dan penyusunan alat ) berfungsi dengan baik dan tersusun dengan rapi.				✓	
<b>C.</b>	<b>Tingkat terlaksanaan rancangan praktikum</b>					
	8. Praktikum menggunakan alat ini aman dilakukan				✓	
	9. Alokasi waktu untuk praktikum cukup				✓	

	10. Alat <i>Power Supply</i> sesuai dengan lingkungan belajar				✓	
	11. Alat <i>power supply</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
	12. Alat <i>power supply</i> dapat meningkatkan inovasi peserta didik				✓	
<b>D.</b>	<b>Proses pembuatan alat dan penggunaannya</b>					
	13. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat <i>Power Supply</i> ini mudah diperoleh		✓			
	14. Alat <i>Power Supply</i> ini mudah dioperasikan untuk digunakan dalam praktikum			✓		
	15. Biaya pembuatan alat <i>Power Supply</i> tidak membutuhkan biaya yang tinggi.		✓	✓		

Banda Aceh, 9 April 2018  
 Responden / (P. R.)

( Puchur Razi )

## DOKUMENTASI PENELITIAN



Mahasiswa memperhatikan cara kerja alat *power supply*



Mahasiswa melakukan praktikum melakukan alat *power supply*



Mahasiswa merancang perangkat alat *power supply*



Mahasiswa memasukkan sampel yang akan di electroplating ke dalam wadah



Peneliti menjelaskan cara dan hasil setelah mengumpukan alat power supply



Asisten Lab menjelaskan proses pelaksanaan praktikum



Mahasiswa melakukan uji coba alat pada sel volta



Mahasiswa memasukkan sampel ke dalam wadah



Tampak depan alat sebelum di revisi



Tampak depan alat sesudah di revisi



Tampilan alat *power supply* sebelum di revisi dari samping



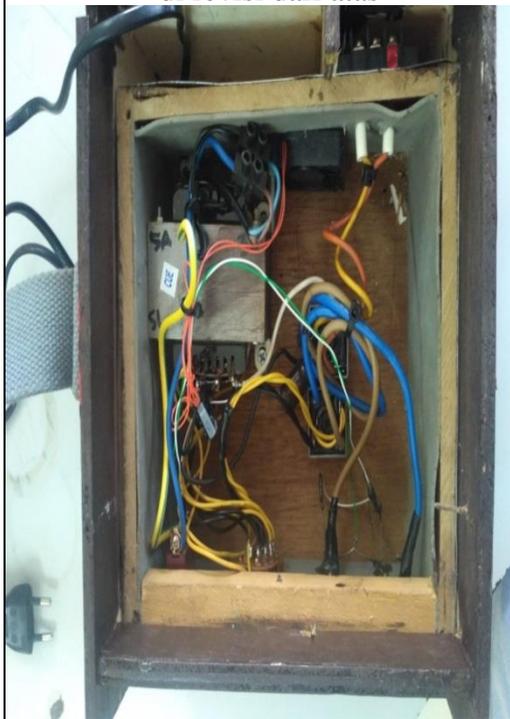
Tampilan alat *power supply* sebelum di revisi dari atas



Tampilan Alat *power supply* sesudah di revisi dari atas



Tampilan langkah membuat alat *power supply*



Tampilan dalam alat *power supply*



Tampilan alat *power supply* pada percobaan Sel Volta



Tampilan keseluruhan alat *power supply* sebelum di revisi

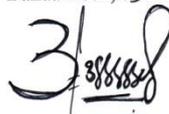


Tampilan keseluruhan alat *power supply* sesudah di revisi

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama lengkap : Munaruzzikri  
Tempat / Tanggal Lahir : Simpang Balik/04 Desember 1996  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Alamat : Desa Simpang Balik, Kec. Wih Pesam, Keb. Bener Meriah  
Kebangsaan/ Suku : Indonesia / Aceh  
Status : Belum Kawin  
Pekerjaan/Nim : Mahasiswa/140208014  
Anak ke : 8 dari 7 bersaudara  
Asal : Bener Meriah  
Telp./Hp : 0823 9774 7851  
E-mail : [Munaruzzikri45@gmail.com](mailto:Munaruzzikri45@gmail.com)  
Nama Orang Tua  
a. Ayah : Razali  
b. Ibu : Rusidah  
Pekerjaan  
a. Ayah : Pedagang  
b. Ibu : IRT  
Riwayat pendidikan  
SD : SD 4 Wih pesam Tahun lulus : 2008  
SMP : MTsS Al-Furqan Bambi Tahun lulus : 2011  
SMA : SMA N Unggul binaan Tahun lulus : 2014  
Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
Program studi : Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan tahun masuk 2014

Banda Aceh, 29 November 2018



Munaruzzikri  
Nim: 140208014