



**TRAINER *TROUBLESHOOTING SWITCHING MODE*
POWER SUPPLY (SMPS) SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH TEKNIK
AUDIO VIDEO**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**

Oleh

Devi Puji Lestari

NIM. 5301414069

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 13 Maret 2019

Yang membuat pernyataan,



Devi Puji Lestari
NIM. 5301414069

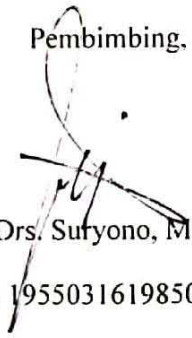
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Devi Puji Lestari
NIM : 5301414069
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul : *TRAINER TROUBLESHOOTING SWITCHING MODE POWER
SUPPLY (SMPS) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA
MATA KULIAH TEKNIK AUDIO VIDEO*

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 3 Januari 2019

Pembimbing,



Drs. Suryono, M.T.

NIP. 195503161985031001

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Trainer *Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Teknik Audio Video” telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 3 Januari 2019..

Oleh

Nama : Devi Puji Lestari
NIM : 5301414069
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Panitia:

Ketua,

Sekretaris,

Dr.-Ing Dhidik Prastyanto, S.T., M.T.
NIP. 197805312005011002

Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji 1,

Penguji 2,

Penguji 3,

Riana Defi Mahadji Putri, S.T., M.T.
NIP. 197609182005012001

Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Drs. Suryono, M.T.
NIP. 195503161985031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Nur Qudus, M.T.
NIP. 196011301994031001

MOTTO

- Beruntunglah orang-orang yang menjadikan akalunya sebagai pemimpin dengan mengikuti petunjuk akalunya yang sempurna (Sedangkan hawa nafsunya menjadi tahanan), dan celakalah bagi orang yang menjadikan hawa nafsunya sebagai penguasanya, dengan melepaskannya dalam menuruti apa yang diinginkannya, sedangkan akalunya menjadi hambanya yaitu akal tersebut terhalang untuk memikirkan nikmat dan keagungan Allah. (Kitab Nashoihul Ibad: Pelajaran 17)
- Barangsiapa sungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhan itu adalah untuk dirinya sendiri. (Al-Ankabut: 6)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

- Kedua orang tua, Saryono dan Badawiyah yang tiada henti memberikan doa dan dukungan.
- Adik tersayang, Arif Nur Evendi, Vitri Sava'atun, dan Ahmad Fauzi yang selalu memberi semangat.
- Keluarga Besar Musahid Zaeni dan Marto Pawiro yang selalu mengingatkan dan memberi dorongan.
- Suami tercinta, Slamet Nadzirin yang selalu mendampingi dan memberi motivasi.
- Kedua mertua, Risman dan Sutinah yang tiada henti memberikan doa.
- Dosen Pembimbing yang telah membimbing, memotivasi, dan mengarahkan.
- Teman-teman PTE 2014 yang selalu mengingatkan dan berjuang bersama.

RINGKASAN

Devi Puji Lestari. 2018. Trainer *Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Teknik Audio Video. Pembimbing Drs. Suryono, M.T. Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

Modul Praktikum pada Laboratorium Teknik Audio Video Pendidikan Teknik Elektro masih sangat diperlukan, khususnya Trainer *Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) yang dapat digunakan untuk kelengkapan praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk merealisasikan perangkat Trainer *Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) yang menampilkan gangguan kerusakan dengan cara memutus switch dan melakukan perbaikan dengan menyambung saklar gangguan yang telah ditentukan pada trainer.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development*. Gangguan kerusakan yang ditampilkan pada *trainer* ini yaitu pada bagian *Input Rectifier and Filter* dan Controller.

Hasil penelitian menunjukkan data uji validasi ahli diperoleh 83,3% dengan kategori “sangat baik” dan uji kelayakan kepada 25 orang mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Teknik Audio Video diperoleh 87% dengan kategori “sangat baik”. Hasil praktikum media pembelajaran Trainer *Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) diperoleh 91,5% dengan kategori “sangat baik”.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Troubleshooting*, *Switching*

PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Trainer *Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Teknik Audio Video”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Shalawat disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita dapat meneladani Beliau, amin. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi.
2. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang atas izin yang diberikan dalam penyusunan skripsi.
3. Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus Kaprodi Pendidikan Teknik Elektro atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
4. Drs. Suryono, M.T., selaku dosen pembimbing atas bimbingan, dorongan, dan arahnya.
5. Tim Penguji yang telah memberikan masukan terhadap kekurangan dalam penulisan skripsi ini.
6. Semua dosen Teknik Elektro Fakultas Teknik Unnes yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
7. Semua pihak yang telah memberi bantuan dan dukungan untuk karya tulis ini.

Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di Teknik Elektro Unnes.

Semarang,

2019

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
INTISARI.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
1.7. Penegasan Istilah.....	6
1.7.1. Media Pembelajaran.....	6
1.7.2. Trainer	7
1.7.3. Troubleshooting	7
1.7.4. Switching Mode Power Supply (SMPS).....	7
1.7.5. Teknik Audio Video.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran	8
2.1.1. Pengertian Belajar	8
2.1.2. Unsur-unsur Belajar	9
2.1.3. Pengertian Pembelajaran.....	10
2.1.4. Komponen-komponen Pembelajaran.....	11
2.2. Media Pembelajaran.....	13
2.2.1. Pengertian Media Pembelajaran.....	13
2.2.2. Jenis-jenis Media Pembelajaran.....	13
2.2.3. Fungsi Media Pembelajaran	15
2.2.4. Manfaat Media Pembelajaran	15
2.3. Troubleshooting	17
2.4. Power Supply	17
2.4.1. Pengertian Power Supply	17
2.4.2. Klasifikasi Umum Power Supply.....	19
2.4.3. Tipe-tipe Power Supply	20
2.4.4. Implementasi Power Supply	25

2.5. Switching Mode Power Supply.....	27
2.5.1.Rangkaian Dasar SMPS	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1. Metode Penelitian.....	31
3.1.1. Potensi dan Masalah.....	31
3.1.2. Pengumpulan Data	32
3.1.3. Desain Produk	32
3.1.4. Validasi Desain	32
3.1.5. Revisi Desain	32
3.1.6. Uji Coba Produk.....	33
3.1.7. Revisi Produk.....	33
3.1.8. Uji Coba Pemakaian.....	33
3.1.9. Revisi Produk.....	34
3.1.10. Pembuatan Produk Masal.....	34
3.2. Subjek Penelitian.....	34
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.4. Prosedur Penelitian.....	35
3.4.1. Perencanaan Desain Trainer Troubleshooting	36
3.4.2. Validasi Desain Trainer Troubleshooting	38
3.4.3. Pembuatan Trainer Troubleshooting.....	39
3.4.4. Validasi Ahli	46
3.4.5. Uji Kelayakan.....	47
3.5. Teknik Pengumpulan Data.....	47
3.6. Teknik Analisis Data.....	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50
4.1. Hasil Penelitian	50
4.1.1. Pengujian Trainer Troubleshooting Mode Power Supply (SMPS).....	51
4.1.2. Hasil Uji Validasi.....	57
4.1.3. Hasil Uji Kelayakan	60
4.1.4. Analisis Hasil Praktikum Mahasiswa dalam Pembelajaran dengan Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply (SMPS)	64
4.2. Pembahasan.....	66
BAB V PENUTUP.....	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Media Pembelajaran.....	14
Gambar 2.2. Basic Power Supply Block Diagram.....	18
Gambar 2.3. Rangkaian High Voltage Power Supply	21
Gambar 2.4. Rangkaian Uninterruptible Power Supply (UPS)	22
Gambar 2.5. Skema Programmable Power Supply Menggunakan Arduino.....	22
Gambar 2.6. Skema Dasar AC to DC Supply	24
Gambar 2.7. Skema Pengatur Tegangan Linear.....	25
Gambar 2.8. Rangkaian Switching Mode Power Supply (SMPS).....	27
Gambar 2.9. Bentuk Gelombang pada PWM.....	28
Gambar 2.10. Filter Output SMPS.....	29
Gambar 3.1 Langkah-langkah penggunaan Metode Research and Development	30
Gambar 3.2 Flowchart Prosedur Penelitian	36
Gambar 3.3 Perencanaan Desain Trainer Troubleshooting SMPS (Tampak Depan)	38
Gambar 3.4 Perencanaan Desain Trainer Troubleshooting SMPS (Tampak Belakang)	38
Gambar 3.5. Blok Diagram Trainer SMPS	40
Gambar 3.6. Blok Diagram SMPS.....	40
Gambar 3.7 Rangkaian SMPS menggunakan IC KA3842D	43
Gambar 3.8 Rangkaian SMPS menggunakan IC KA3842D dengan trouble test point	44
Gambar 4.1 Realisasi Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply (SMPS).....	50
Gambar 4.2 Diagram Alir Troubleshooting SMPS.....	54
Gambar 4.3 Grafik Persentase Hasil Validasi.....	60
Gambar 4.4 Grafik Persentasi Hasil Angket Mahasiswa.....	63
Gambar 4.5 Bentuk Sinyal AC Tidak Stabil (Trouble 2 OFF)	68
Gambar 4.6 Bentuk Sinyal AC Stabil (Trouble 2 ON)	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Keunggulan SMPS	38
Tabel 3.2 Komponen SMPS	44
Tabel 3.3 Daftar Trouble Test Point	45
Tabel 3.4 Skala Likert	47
Tabel 3.5 Kategori Respon Uji Validasi dan Uji Kelayakan	48
Tabel 4.1 Gejala Sistem	50
Tabel 4.2 Pengukuran Nilai Tegangan	51
Tabel 4.3 Bentuk Sinyal	51
Tabel 4.4 Data Responden Ahli Media	56
Tabel 4.5 Hasil Analisis Skor Uji Validasi	56
Tabel 4.6 Hasil Analisis Skor Uji Kelayakan	60
Tabel 4.7 Hasil Praktikum Mahasiswa tentang Gejala Gangguan	63
Tabel 4.8 Hasil Praktikum Pengukuran Nilai Tegangan	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.....	76
Lampiran 2. Silabus Mata Kuliah Teknik Audio Video	77
Lampiran 3. Dokumentasi.....	80
Lampiran 4. Angket Uji Validasi	82
Lampiran 5. Angket Uji Kelayakan	85
Lampiran 6. Jobsheet Pembelajaran.....	88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya seorang pendidik melakukan pembaharuan dalam proses belajar mengajar. Hal ini dapat berupa usaha untuk meningkatkan interaksi antara guru dengan peserta didik sehingga terjalin suasana yang nyaman untuk proses belajar dan mengajar. Salah satu cara untuk mendukung usaha tersebut adalah adanya media pembelajaran. Proses belajar menggunakan media pembelajaran lebih menarik perhatian peserta didik dan dapat memotivasinya karena kegiatan belajar tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi dapat dilakukan dengan cara mengamati atau mendemonstrasikan alat sehingga pembelajaran lebih bervariasi dan memungkinkan pemahaman peserta didik akan lebih baik (Sudjana dan Rivai, 2010). Akan tetapi permasalahan yang sering muncul pada proses pembelajaran adalah masih terbatasnya media yang digunakan pada proses pembelajaran.

Mata kuliah Teknik Audio Video merupakan mata kuliah pilihan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro S1, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang. Sesuai dengan Kurikulum tahun 2012, mata kuliah ini memiliki bobot sebanyak 2 SKS. Menurut Silabus Pendidikan Teknik Elektro Mata Kuliah Teknik Audio Video Tahun 2017, materi yang dipelajari antara lain memahami bagian-bagian sistem dan cara kerja sistem audio dan video. Pada sistem audio kompetensi yang harus dimiliki mahasiswa adalah dapat memahami

blok diagram dan cara kerjanya serta dapat memasang dan mengoperasikan alat audio.

Berdasarkan hasil pengamatan pada kegiatan belajar mengajar mata kuliah Teknik Audio Video Universitas Negeri Semarang, khususnya pada kegiatan pembelajaran sistem audio, proses tersebut memerlukan waktu pembelajaran untuk praktikum, sehingga perlu adanya media pembelajaran berupa *trainer* untuk membantu pemahaman mahasiswa. Sebagai contoh adalah kegiatan pembelajaran pada silabus Teknik Audio Video salah satunya berupa merencanakan sistem audio untuk fasilitas umum, dimana didalam materi tersebut salah satunya terdapat kegiatan membuat rangkaian. Contoh bagian yang ada dalam sistem audio adalah SMPS. Proses pembelajaran yang dilakukan selama ini masih menggunakan media pembelajaran berupa slide power point saat penyampaian materi dan metode diskusi saat pemahaman materi. Mahasiswa masih merasa kesulitan untuk memahami materi tersebut tanpa ada gambaran melalui praktik dengan trainer secara langsung.

Untuk memunculkan suatu pemahaman kepada mahasiswa dan mengefisienkan waktu pembelajaran maka ditambahkan *trainer* sebagai media pembelajaran pada sistem audio. *Trainer* merupakan alat praktik yang dibuat untuk mengetahui prinsip kerja sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Menurut Suprianto (2015) *Trainer* adalah miniatur yang dibuat untuk mengetahui konsep kerja dari suatu alat dengan tujuan untuk pembelajaran.

Trainer sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Audio dapat berupa *troubleshooting* rangkaian tertentu guna mendukung pembelajaran

tersebut. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa dapat memahami dengan jelas mengenai blok diagram, cara kerja sistem, bagian-bagian sistem, dan fungsi bagian-bagian tersebut. Salah satu rangkaian yang tepat untuk dipelajari adalah *Switching Mode Power Supply (SMPS)*.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik membuat sebuah *trainer troubleshooting Switching Mode Pwer Supply (SMPS)*. *Trainer* tersebut digunakan untuk menganalisa gejala kerusakan pada SMPS dan melakukan penormalan kembali.

1.2 Identifikasi Masalah

Hasil pengamatan yang dilakukan pada pembelajaran mata kuliah Teknik Audio Video menunjukkan bahwa :

1. Masih sedikitnya media praktikum dalam bentuk model *trainer* pada proses pembelajaran mata kuliah Teknik Audio Video, khususnya *trainer troubleshooting SMPS*.
2. Metode pembelajaran masih monoton yaitu menggunakan metode diskusi dan presentasi baik dari dosen maupun sesama mahasiswa, belum menghadirkan alat secara langsung seperti *trainer troubleshooting SMPS*.
3. Media pembelajaran hanya menggunakan paparan materi seperti *power point*, *prezi*, dan sejenisnya tanpa mendemonstrasikan alat.
4. Kurangnya waktu pembelajaran untuk melakukan praktikum pada mata kuliah Teknik Audio Video, khususnya materi Sistem Audio.

Identifikasi masalah tersebut berdampak pada kurangnya pemahaman mahasiswa dalam hal praktik, khususnya memahami komponen pada SMPS

sehingga mahasiswa kurang dapat mengaplikasikan materi yang didapat pada proses pembelajaran.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki keterbatasan masalah, antara lain :

1. *Trainer* yang dibuat adalah *trainer troubleshooting switching mode power supply (SMPS)*.
2. *Trainer* yang dibuat digunakan untuk menunjang pembelajaran materi Bagian-bagian, Fungsi Bagian, dan Cara Kerja Power Supply pada materi Sistem Audio mata kuliah Teknik Audio Video Prodi Pendidikan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.
3. *Troubleshooting switching mode power supply (SMPS)* dibuat dan diuji di Laboratorium Teknik Elektro UNNES, pada mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Teknik Audio Video, dosen pembimbing, dan dosen ahli.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara merealisasikan *trainer troubleshooting Switching Mode Power Supply (SMPS)* sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Teknik Audio Video Prodi Pendidikan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang?

2. Bagaimana kelayakan *trainer troubleshooting Switching Mode Power Supply (SMPS)* sebagai media pembelajaran mata kuliah Teknik Audio Video di Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

1. Merealisasikan *trainer troubleshooting Switching Mode Power Supply (SMPS)* sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Teknik Audio Video di Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang
2. Menguji kelayakan *Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply (SMPS)* pada mata kuliah Teknik Audio Video di Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang

1.6 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian *Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply (SMPS)* sebagai media pembelajaran diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut.

1. Bagi Mahasiswa, dengan adanya trainer tersebut dapat mempermudah dan memperluas pemahaman mahasiswa mengenai materi sistem audio serta dapat meningkatkan kemampuan motorik mahasiswa karena dapat praktik secara langsung.

2. Bagi Pendidik atau Dosen, adanya media pembelajaran berupa trainer tersebut dapat mempermudah pendidik dalam penyampaian materi dan menambah inovasi pembelajaran di kelas sehingga proses pembelajar tidak monoton.
3. Bagi Peneliti, merupakan sarana untuk menambah wawasan dan pengetahuan serta pengalaman yang dapat diterapkan dalam praktik yang sesungguhnya di lapangan.

1.7 Penegasan Istilah

Untuk memudahkan dan menghindari kesalahan penafsiran pada penelitian ini maka perlu adanya penjabaran beberapa istilah pokok dalam penelitian ini. Penulis ingin lebih membatasi dan menegaskan istilah-istilah yang terdapat pada penulisan skripsi ini. Hal ini disebabkan untuk semakin mempermudah pembaca dalam memahami dan mencerna dengan jelas istilah yang dikemukakan oleh penulis.

Pada skripsi ini, penulis menuliskan beberapa istilah yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Istilah-istilah tersebut berupa media pembelajaran, trainer, troubleshooting, SMPS, dan Teknik Audio Video.

1.7.1 Media Pembelajaran

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia media adalah alat (sarana); perantara; penghubung. Sedangkan pembelajaran adalah proses, cara, perbuatan menjadi orang atau makhluk hidup belajar. Sehingga maksud dari media pembelajaran adalah alat (bahan) sebagai perantara atau penghubung yang digunakan dalam proses pengajaran atau pembelajaran.

1.7.2 Trainer

Suprianto (2015) menyatakan bahwa *Trainer* adalah miniatur yang dibuat untuk mengetahui konsep kerja dari suatu alat dengan tujuan untuk pembelajaran.

1.7.3 Troubleshooting

Menurut Robert A, Pease (1993) dalam bukunya yang berjudul "*Troubleshooting Analog Circuit*" menyatakan bahwa filosofi tentang *troubleshooting* yaitu bagian penting dari pemecahan masalah secara efektif yang salah satunya terletak pada cara orang berfikir terhadap masalah. Selanjutnya *troubleshooting* akan mencakup peralatan apa yang harus digunakan untuk membantu dalam mendiagnosa masalah.

1.7.4 Switching Mode Power Supply (SMPS)

Pengertian *Power Supply* merupakan kata yang diadopsi dari Bahasa Inggris. Penggunaan kata dalam Bahasa Indonesia adalah catu daya yang berarti sebuah piranti yang digunakan sebagai sumber listrik untuk piranti lain. Sedangkan *Switching Mode Power Supply (SMPS)* adalah catu daya yang bekerja berdasarkan prinsip pensaklaran.

1.7.5 Teknik Audio Video

Teknik Audio Video merupakan mata kuliah pilihan yang memiliki bobot sebanyak 2 SKS yang ada di Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Hakikat Belajar dan Pembelajaran

2.1.1 Pengertian Belajar

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dimana belajar mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh orang tersebut. Belajar memegang peranan penting didalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribagian, dan persepsi seseorang. Oleh karena itu seseorang mampu memahami bahwa aktivitas belajar memegang peranan penting dalam proses psikologis dengan penguasaan konsep dasar tentang belajar.

Konsep tentang belajar telah banyak didefinisikan oleh para pakar psikologi. Berikut ini disajikan beberapa pengertian tentang belajar.

- a. Gage dan Berliner (1983 : 252) menyatakan bahwa belajar merupakan proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil dari pengalaman.
- b. Morgan et.al (1986 : 140) menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan relatif permanen yang terjadi karena hasil dari praktik atau pengalaman.
- c. Slavin (1994 : 152) menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan individu yang disebabkan oleh pengalaman.
- d. Gagne (1977 : 3) menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan disposisi atau kecakapan manusia yang berlangsung selama periode waktu tertentu, dan perubahan perilaku itu tidak berasal dari proses pertumbuhan.

Menurut Achmad Rifa'i dan Catharina Tri Anni dalam bukunya berjudul Psikologi Pendidikan (2012 : 66), dari keempat pengertian tentang belajar tersebut diatas tampak bahwa konsep tentang belajar mengandung tiga unsur utama berikut.

- a. Belajar berkaitan dengan perubahan perilaku
- b. Perubahan perilaku terjadi karena didahului oleh proses pengalaman
- c. Perubahan perilaku karena belajar bersifat relatif permanen

2.1.2 Unsur-unsur Belajar

Belajar merupakan sebuah sistem yang didalamnya terdapat berbagai unsur yang saling berkaitan sehingga menghasilkan perubahan perilaku (Gagne, 1977 : 4). Berbagai unsur yang dimaksud adalah sebagai berikut.

- a. Peserta Didik

Istilah ini dapat diartikan sebagai warga belajar yang sedang melakukan kegiatan belajar.

- b. Rangsangan (Stimulus)

Stimulus merupakan peristiwa yang merangsang penginderaan peserta didik. Terdapat banyak stimulus yang berada di sekitar lingkungan seseorang yaitu suara, sinar, warna, panas, dingin, tanaman, gedung, dan orang lain. Peserta didik harus memfokuskan pada stimulus tertentu yang diminati untuk belajar secara optimal.

- c. Memori

Memori ini berisi berbagai kemampuan berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dihasilkan dari kegiatan belajar sebelumnya.

d. Respon

Respon merupakan tindakan yang dihasilkan dari aktualisasi memori.

2.1.3 Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan seperangkat peristiwa yang mempengaruhi peserta didik sedemikian rupa sehingga peserta didik itu memperoleh kemudahan (Briggs, 1992). Gagne (1982) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan serangkaian peristiwa eksternal peserta didik yang dirancang untuk mendukung proses internal belajar.

Pembelajaran berorientasi pada perilaku peserta didik, memberikan makna bahwa pembelajaran merupakan suatu kumpulan proses yang bersifat individual yang merubah stimuli dari lingkungan seseorang kedalam sejumlah informasi, yang selanjutnya dapat menyebabkan adanya hasil belajar dalam bentuk ingatan jangka panjang. Hasil belajar tersebut memberikan kemampuan kepada peserta didik untuk melakukan berbagai penampilan (Gagne, 1985).

Menurut Rusman (2013), pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru dengan peserta didik, baik interaksi secara langsung seperti kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung yaitu dengan menggunakan berbagai media pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran perlu adanya perencanaan dan rancangan secara optimal agar dapat memenuhi harapan dan tujuan. Jihad dan Haris (2012) mengemukakan beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk merancang pembelajaran antara lain :

- a. Pembelajaran diselenggarakan dengan pengalaman nyata dan lingkungan otentik, karena hal ini diperlukan untuk memungkinkan seseorang berproses dalam belajar (belajar untuk memahami, belajar untuk berkarya, dan melakukan kegiatan nyata) secara maksimal;
- b. Isi pembelajaran harus didesain agar relevan dengan karakteristik peserta didik karena pembelajaran difungsikan sebagai mekanisme adaptif dalam proses konstruksi, dekonstruksi dan rekonstruksi pengetahuan, sikap dan kemampuan;
- c. Menyediakan media dan sumber belajar yang dibutuhkan. Ketersediaan media dan sumber belajar yang memungkinkan memperoleh pengalaman belajar secara konkrit, luas dan mendalam, adalah hal yang perlu diupayakan oleh guru yang profesional dan peduli terhadap keberhasilan belajar peserta didiknya;
- d. Penilaian hasil belajar terhadap peserta didik dilakukan secara formatif sebagai diagnosis untuk menyediakan pengalaman belajar secara berkesinambungan dan dalam bingkai belajar sepanjang hayat (*life long continuing education*).

2.1.4 Komponen-komponen Pembelajaran

Ditinjau dari pendekatan sistem, proses pembelajaran melibatkan berbagai komponen. Komponen-komponen tersebut antara adalah sebagai berikut.

a. Tujuan

Secara eksplisit, tujuan diupayakan pencapaiannya melalui kegiatan pembelajaran berupa pengetahuan dan keterampilan atau sikap yang dirumuskan secara spesifik dan operasional.

b. Subyek Belajar

Pembelajaran berperan sebagai subyek dan obyek belajar. Sebagai subyek belajar berarti bahwa peserta didik merupakan individu yang melakukan proses belajar mengajar. Sedangkan sebagai obyek belajar berarti bahwa kegiatan pembelajaran diharapkan dapat mencapai perubahan perilaku pada diri subyek belajar.

c. Materi Pelajaran

Materi pembelajaran ini akan memberi warna dan bentuk dari kegiatan pembelajaran. Pendidik hendaknya dapat memilih dan mengorganisasikan materi pelajaran agar proses pembelajaran dapat berlangsung intensif

d. Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran merupakan pola umum mewujudkan proses pembelajaran yang diyakini efektivitasnya untuk mencapai tujuan pembelajaran.

e. Media Pembelajaran

Media Pembelajaran adalah alat/wahana yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran untuk membantu penyampaian pesan pembelajaran.

f. Penunjang

Penunjang pembelajaran dapat berupa fasilitas belajar, buku sumber, alat pelajaran, bahan ajar, dan sebagainya.

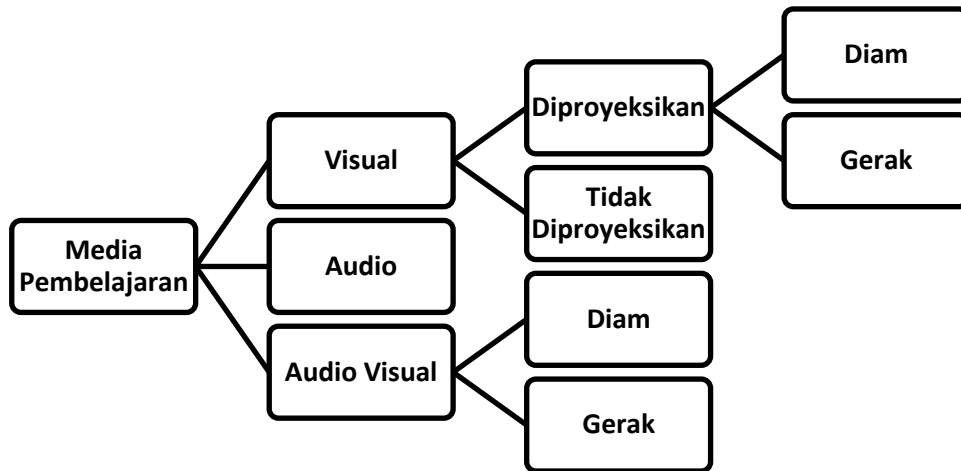
2.2 Media Pembelajaran

2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media merupakan bentuk jamak dari kata “medium” (bahasa Latin) yang berarti perantara atau pengantar. Pengertian media adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Sedangkan media pembelajaran adalah media yang digunakan sebagai komunikasi dalam proses belajar mengajar. Menurut *Association of Education and Communication Technology (AECT)* dalam Azhar (2011:3), media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan dan informasi. Rusman (2013) menegaskan bahwa media pembelajaran merupakan wahana untuk menyampaikan pesan atau informasi dari sumber pesan diteruskan pada penerima. Pesan atau bahan ajar yang disampaikan adalah materi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran sehingga dalam prosesnya memerlukan media sebagai sub sistem pembelajaran.

2.2.2 Jenis-jenis Media Pembelajaran

Menurut Rusman (2013) beberapa jenis media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran dapat di kelompokkan menjadi tiga yaitu visual, audio, dan audio visual. Secara rinci dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Klasifikasi Media Pembelajaran

- a. Media visual adalah media yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan indra penglihatan, misalnya media grafis, gambar mati atau bergerak, dan model.
- b. Media audio adalah media yang hanya dapat didengar dengan indra pendengar saja. Media ini mengandung pesan auditif sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, kreativitas dan inovasi peserta didik tetapi menuntut daya dengar dan menyimak peserta didik.
- c. Media audio visual adalah alat bantu yang dapat digunakan melalui pendengaran dan penglihatan. Media audio visual terdiri atas audio visual diam dan audio visual gerak. Audio visual diam yaitu media yang menampilkan suara dan gambar diam seperti bingkai suara (sound slide) dan film rangkai suara. Sedangkan audio visual gerak yaitu media yang dapat menampilkan unsur suara dan gambar yang bergerak seperti film suara dan video cassette.

Sedangkan menurut Sudjana dan Rivai (2010) jenis media pembelajaran dibagi menjadi empat sebagai berikut.

- a. Media grafis atau media dua dimensi adalah media yang mempunyai ukuran panjang dan lebar. Misalnya seperti gambar, foto, grafik, bagan atau diagram, poster, kartun, komik dan sebagainya.
- b. Media tiga dimensi yaitu dalam bentuk model seperti model padat (*solid model*), model penampang, model susun, model kerja, *mock up*, *diorama* dan sebagainya.
- c. Media proyeksi seperti *slide*, *filmstrips*, *film*, penggunaan OHP dan sebagainya.
- d. Penggunaan lingkungan sebagai media pembelajaran.

2.2.3 Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran mempunyai beberapa fungsi. Menurut Hamalik dan Azhar (1997:2), fungsi media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mewujudkan bagian internal dalam sistem pembelajaran
- b. Untuk mencapai tujuan pembelajaran
- c. Mempercepat proses pembelajaran dan membantu siswa dalam upaya memahami materi yang disajikan oleh guru dalam kelas
- d. Mempertinggi mutu pendidikan

2.2.4 Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Sudjana dan Rivai (2010), manfaat pembelajaran dalam proses belajar adalah sebagai berikut.

- a. Menggunakan media pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar,

- b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami dan dikuasai oleh peserta didik dan mencapai tujuan pembelajaran,
- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata – mata komunikasi verbal melalui peraturan kata – kata oleh guru, sehingga peserta didik tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga,
- d. Peserta didik dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan sebagainya.

Sadiman dkk. (2010) merincikan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar adalah sebagai berikut.

- a. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalitas (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka),
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indra,
- c. Mengatasi sikap pasif peserta didik sehingga peserta dapat berinteraksi langsung dengan lingkungan dan memungkinkan peserta didik belajar mandiri menurut kemampuan serta minatnya.
- d. Dapat memberikan umpan yang sama terhadap peserta didik, menyamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat dipakai untuk menyampaikan informasi atau pesan dari guru kepada peserta didik sehingga dapat mendukung proses belajar mengajar. Media pembelajaran dalam bentuk alat praktikum sangat penting untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini dapat diterapkan pada

program studi Pendidikan Teknik Elektro untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi baik di kelas maupun di laboratorium.

2.3 Troubleshooting

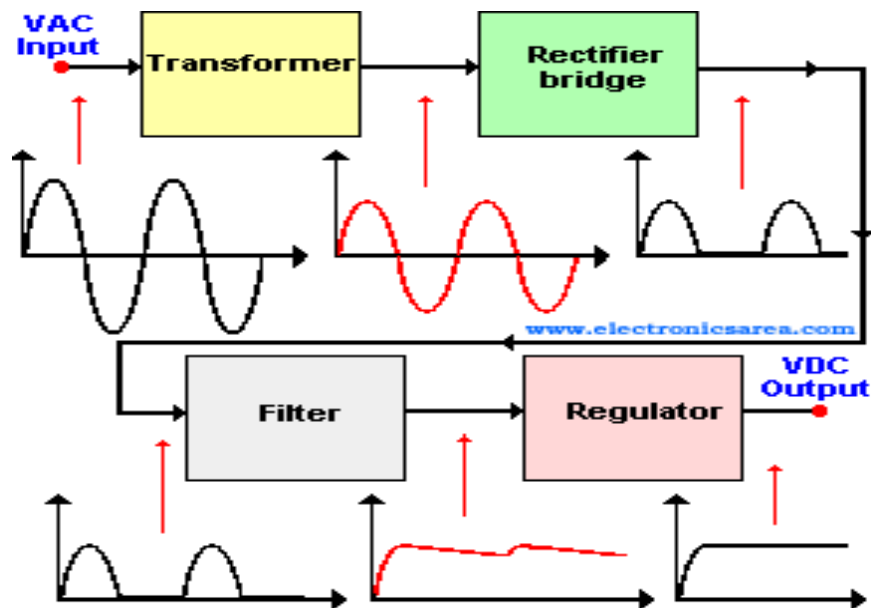
Menurut Robert A. Pease (1993:1) dalam bukunya berjudul “*Troubleshooting Analog Circuits*” menyatakan bahwa pengertian tentang *troubleshooting* adalah bagian penting dari pemecahan masalah secara efektif yang salah satunya terletak pada cara berpikir seseorang terhadap masalah dan selanjutnya mencakup peralatan apa yang harus dipakai untuk membantu seseorang membantu mendiagnosa masalah.

Dengan demikian *troubleshooting* dapat diartikan sebagai cara penyelesaian masalah pada perangkat teknologi berupa perangkat audio termasuk bagian-bagian sistem audio menggunakan metode yang sistematis. Hal ini dapat digunakan untuk menemukan sumber permasalahan atau kesalahan yang terjadi pada perangkat sehingga dapat diperbaiki.

2.4 Power Supply

2.4.1 Pengertian Power Supply

Power supply atau catu daya adalah perangkat listrik yang memasok daya listrik kedalam beban listrik. Fungsi utama power supply adalah mengubah arus listrik dari sumber tegangan, arus, dan frekuensi yang dibutuhkan beban. Oleh karena itu, power supply juga disebut sebagai electric power converters (konverter tenaga listrik). Berikut ini merupakan blok diagram *power supply* secara umum.



Gambar 2.2 Basic Power Supply Block Diagram

(Sumber : <https://electronicsarea.com/basic-power-supply-block-diagram/>)

Terdapat beberapa power supply yang terpisah dari peralatan yang membutuhkan beban, namun ada juga yang langsung terpasang kedalam peralatan berbeban tersebut. Contoh power supply yang langsung terpasang pada beban bisa ditemukan pada komputer desktop dan perangkat elektronik konsumen. Sedangkan dalam rangkaian audio amplifier biasanya langsung terpasang kedalam rangkaian tersebut. Akan tetapi ada juga yang terpasang secara terpisah.

Selain fungsi diatas, power supply juga dapat digunakan untuk menyimpan energi sehingga bisa terus memberikan daya pada beban jika terjadi gangguan sementara pada sumber daya listrik (power supply yang tidak pernah terputus).

Semua power supply memiliki koneksi input daya yang menerima energi dalam bentuk arus listrik dari sumber dan satu atau lebih koneksi output daya yang mengantarkan arus ke beban. Sumber daya bisa berasal dari jaringan tenaga listrik (seperti stopkontak listrik) dan perangkat penyimpanan energi (seperti

baterai atau *fuel cell*, generator atau alternator, konverter tenaga surya, dan catu daya lainnya). Input dan output biasanya terkoneksi dengan sirkuit terprogram, meskipun beberapa pasokan listrik menggunakan transfer energi nirkabel untuk menyalakan beban tanpa koneksi kabel. Beberapa pasokan listrik juga memiliki jenis masukan dan keluaran lain, untuk fungsi seperti pemantauan dan pengendalian eksternal.

2.4.2. Klasifikasi Umum Power Supply

Menurut artikel yang bersumber dari wikipedia.com, terdapat beberapa klasifikasi power supply secara umum sebagai berikut.

a. Berdasarkan fungsinya

Power supply dikategorikan dalam berbagai macam menurut fitur fungsionalnya. Misalnya, power supply yang diatur untuk mempertahankan arus atau tegangan output secara konstan meskipun arus dan tegangan input bervariasi. Jika arus atau tegangan output dari power supply yang tidak diatur maka dapat terjadi perubahan yang signifikan saat arus atau tegangan input berubah. Cara yang ditempuh untuk mengatur arus dan tegangan output yaitu dengan kontrol mekanis seperti *knobs* atau dengan mengontrol inputnya.

b. Berdasarkan pengemasannya

Power supply diklasifikasikan sesuai dengan pengemasannya misalnya dikemas secara terpisah dengan beban, power supply rangka terbuka, terpadu, eksternal, dan sebagainya. Pada power supply yang dikemas secara terpisah dengan beban biasanya berdiri sendiri dari perangkat yang memerlukan pasokan daya. Power supply terbuka hanya memiliki tutup mekanis parsial. Sedangkan

power supply terpadu memiliki papan sirkuit sekaligus baterainya. Berbeda dengan power supply eksternal, ini berupa adaptor AC yang dihubungkan dengan kabel ke stopkontak. Biasanya konsumen menggunakan jenis power supply eksternal karena lebih aman dimana tegangan 120 s.d 240 Volt ditransformasikan ke tegangan yang lebih aman sebelum memasuki beban.

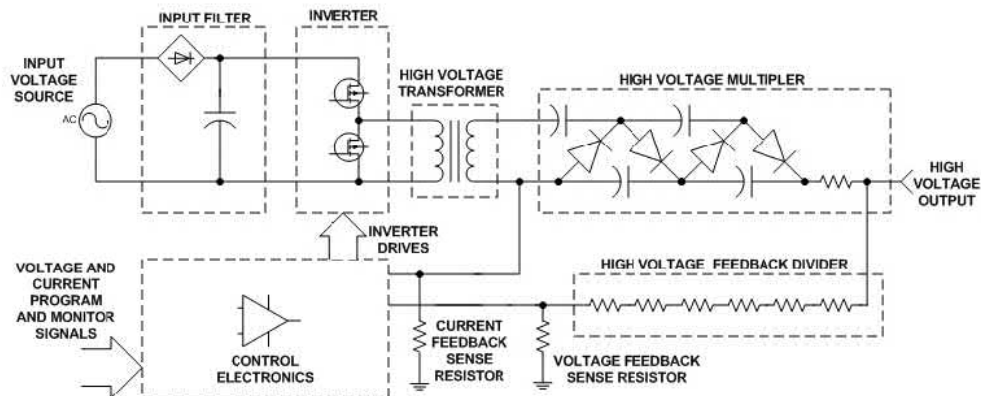
c. Berdasarkan metode konversi daya

Klasifikasi power supply dapat dibagi menurut metode konversi daya, yaitu berupa linier dan switching. Konverter daya linier memproses daya input secara langsung dengan komponen konversi daya aktif beroperasi di daerah operasi linier tersebut. Sedangkan pada konverter daya switching, daya input berupa pulsa AC diubah menjadi pulsa DC sebelum diproses oleh komponen yang beroperasi dalam mode non-linier. Sebagai contoh adalah transistor yang menggunakan daerah cut-off atau saturasi. Pada daerah cut-off, daya dikonversi menjadi panas saat komponen beroperasi di daerah linier, sehingga konverter switching biasanya lebih efisien daripada konverter linier. Hal ini disebabkan karena komponen memerlukan waktu lebih singkat di daerah operasi linier.

2.4.3. Tipe-tipe Power Supply

Power supply memiliki tipe-tipe sebagai berikut.

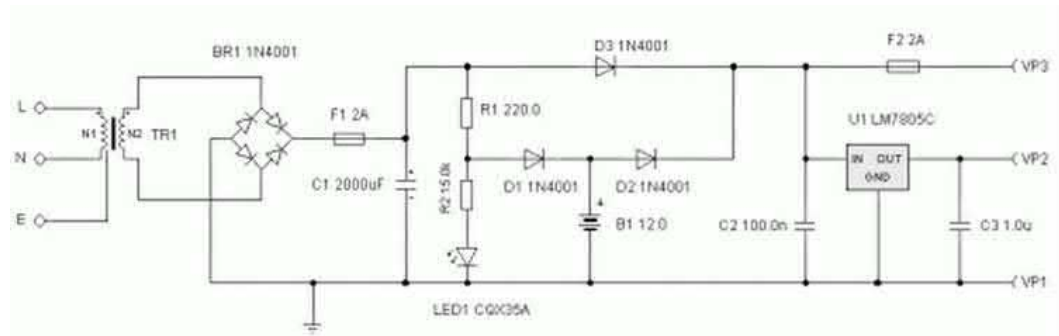
a. *High Voltage Power Supply*



Gambar 2.3 Rangkaian *High Voltage Power Supply*
(Sumber: <https://www.spellmanhv.com>)

High Voltage Power Supply merupakan *power supply* bertegangan tinggi 30 kV dengan konektor Standar Federal yang digunakan dalam mikroskop elektron. *Power supply* ini dapat menghasilkan ratusan hingga ribuan volt. Konektor keluaran khusus digunakan untuk mencegah kerusakan insulasi dan kontak manusia yang tidak disengaja. Konektor Standar Federal biasanya digunakan untuk aplikasi di atas 20 kV, meskipun konektor jenis lain (seperti Konektor SHV) dapat digunakan pada tegangan yang lebih rendah. Beberapa *power supply* tegangan tinggi menyediakan input analog atau antarmuka komunikasi digital yang dapat digunakan untuk mengendalikan tegangan keluaran. *Power supply* tegangan tinggi biasanya digunakan untuk mempercepat dan memanipulasi balok elektron dan ion pada peralatan seperti generator sinar-X, mikroskop elektron, kolom balok ion terfokus, dan berbagai aplikasi lainnya, termasuk elektroforesis dan elektrostatika.

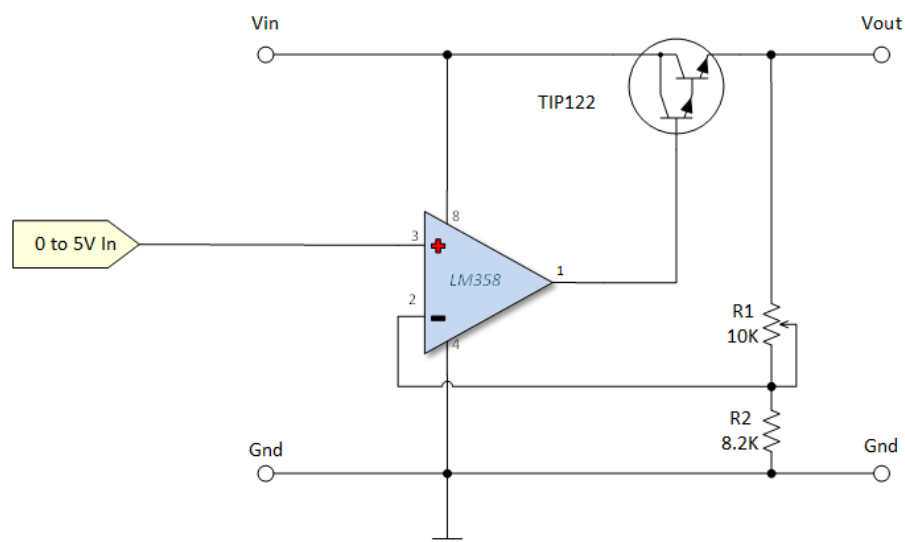
b. *Uninterruptible Power Supply*



Gambar 2.4 Rangkaian *Uninterruptible Power Supply* (UPS)
(Sumber: <https://www.elprocus.com>)

Uninterruptible Power Supply (UPS) bekerja secara simultan menggunakan dua sumber atau lebih. Biasanya bertenaga langsung dari stopkontak AC, sekaligus pengisian baterai penyimpanan. Skema UPS lainnya ada yang menggunakan mesin pembakaran internal atau turbin untuk terus memasok daya ke sistem secara paralel dengan daya yang berasal dari AC.

c. *Programmable Power Supply*



Gambar 2.5 Skema *Programmable Power Supply* Menggunakan Arduino
(Sumber : <http://henrysbench.capnfatz.com>)

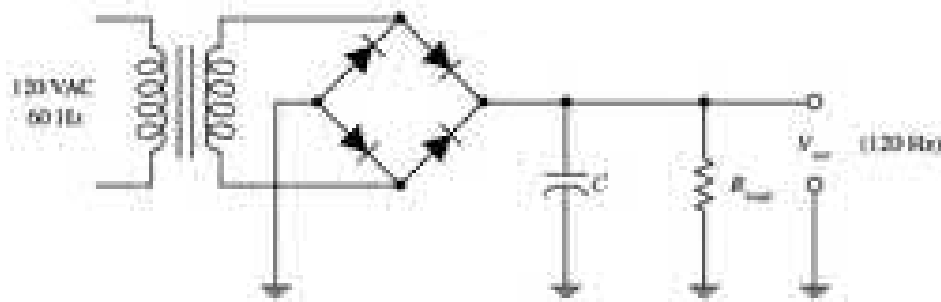
Power supply dapat diprogram dengan menggunakan *remote control* sebagai operatornya melalui input analog atau antarmuka digital seperti RS232 atau GPIB. Properti terkontrol mungkin termasuk tegangan, arus, dan dalam hal catu daya keluaran AC, frekuensi. *Power supply* terprogram dapat digunakan dalam berbagai macam aplikasi seperti pengujian peralatan otomatis, pemantauan pertumbuhan kristal, fabrikasi semikonduktor, dan generator sinar-X.

d. *AC Power Supply*

Catu daya AC biasanya mengambil tegangan dari stopkontak (suplei listrik) dan menggunakan transformator untuk meningkatkan atau menurunkan tegangan menjadi tegangan yang diinginkan. Pada beberapa *power supply* AC kadang terjadi transformator isolasi, yaitu keadaan dimana tegangan sumber sama dengan tegangan keluaran. Ada juga *power supply* AC autotransformer (tidak menyediakan isolasi listrik). Sedangkan *power supply* AC lainnya dirancang untuk memberikan arus yang hampir konstan, dan tegangan output dapat bervariasi, tergantung pada impedansi beban. Ketika sumber listrik arus searah, transformator inverter dan step-up dapat digunakan untuk mengubahnya menjadi listrik AC. Daya AC portabel dapat disediakan oleh alternator yang didukung oleh mesin diesel atau bensin yang arusnya dilewatkan ke sirkuit regulator untuk menyediakan tegangan konstan pada output.

e. *DC Power Supply*

1) *AC to DC Supply*



Gambar 2.6 Skema Dasar AC to DC Supply
(Sumber : https://en.wikipedia.org/wiki/Power_supply)

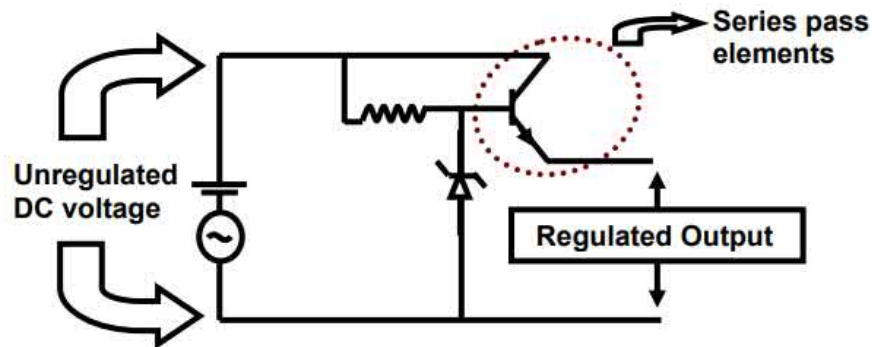
Power Supply DC menggunakan listrik induk AC sebagai sumber energi.

Catu daya tersebut menggunakan transformator untuk mengubah tegangan input menjadi tegangan AC yang lebih tinggi atau lebih rendah. Peran penyearah digunakan untuk mengubah tegangan output transformator menjadi tegangan DC yang bervariasi, yang dilewatkan melalui filter elektronik untuk mengubahnya menjadi tegangan DC yang tidak diatur.

2) *Switched Mode Power Supply* (SMPS)

Pada SMPS, input listrik AC langsung disearahkan dan kemudian disaring untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC yang dihasilkan kemudian dinyalakan dan dimatikan pada frekuensi tinggi oleh sirkuit switching elektronik, sehingga menghasilkan arus AC. Arus AC ini akan melewati transformator frekuensi tinggi atau induktor. Switching terjadi pada frekuensi yang sangat tinggi (biasanya 10 kHz - 1 MHz), sehingga memungkinkan penggunaan transformer dan kapasitor filter yang jauh lebih kecil, ringan, dan lebih murah daripada power supply linier. Arus AC berfrekuensi tinggi disearahkan dan disaring untuk menghasilkan tegangan keluaran DC. Jika transformator frekuensi tinggi terisolasi dengan baik, maka outputnya akan diisolasi secara elektrik. Hal ini penting untuk keamanan.

3) Linear Regulator



Gambar 2.7 Skema Pengatur Tegangan Linear
(Sumber : <https://nptel.ac.in>)

Fungsi pengatur tegangan linier adalah mengubah tegangan DC yang bervariasi menjadi tegangan DC yang konstan dan spesifik. Selain itu, pengatur tegangan linier dapat memberikan fungsi pembatas untuk melindungi catu daya dan beban dari arus berlebihan.

2.4.4. Implementasi Power Supply

Power supply diimplementasikan dalam berbagai aplikasi. Berikut ini adalah beberapa contoh aplikasi power supply.

a. Power Supply Komputer

Power supply pada komputer mengubah daya AC dari suplai listrik, ke beberapa tegangan DC. Persediaan mode switch menggantikan persediaan linier karena biaya, berat, dan peningkatan ukuran. Power supply ini beragam tegangan output dan memiliki kebutuhan arus yang bervariasi.

b. *Power Supply* Kendaraan Listrik

Power supply pada kendaraan listrik mengandalkan energi yang diciptakan melalui pembangkit listrik. Unit power supply ini mengubah daya baterai kendaraan tegangan tinggi.

c. *Power Supply* Pengelasan

Pengelasan menggunakan listrik digunakan untuk melelehkan permukaan logam agar bisa menyatu. Listrik disediakan oleh power supply pengelasan, bisa berupa AC atau DC. Pengelasan ini biasanya membutuhkan arus tinggi antara 100 s.d 350 ampere. Power supply model lama menggunakan transformator atau mesin yang menggerakkan generator. Sedangkan power supply model baru menggunakan semikonduktor dan mikroprosesor yang mengurangi ukuran dan beratnya.

d. *Power Supply* Pesawat Terbang

Sistem avionik komersial maupun militer memerlukan power supply DC-DC atau AC / DC untuk mengubah energi menjadi tegangan yang dapat digunakan.

e. Adaptor AC

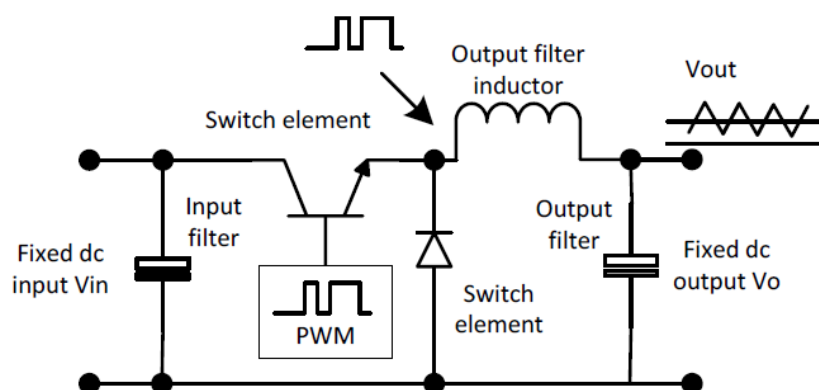
Adaptor AC Adaptor AC adalah power supply yang terpasang pada stopkontak listrik utama AC. Adaptor AC juga dikenal dengan sebutan "plug pack", "plug-in adapter", atau dengan istilah "wall wart". Adaptor AC biasanya memiliki satu keluaran AC atau DC yang disampaikan melalui kabel yang terpasang ke konektor, namun beberapa adaptor memiliki beberapa keluaran yang dapat disampaikan melalui satu atau lebih kabel. Adaptor AC "Universal"

memiliki konektor masukan yang dapat saling dipertukarkan untuk mengakomodasi tegangan utama AC yang berbeda.

2.5 Switching Mode Power Supply (SMPS)

2.5.1 Rangkaian Dasar SMPS

Menurut Marty Brown (1990:5) dalam buku yang berjudul *Practical Switching Power Supply Design* menyatakan bahwa perbedaan yang mendasar pada regulator linear adalah mengatur aliran kontinyu arus dari input ke beban untuk mempertahankan tegangan beban konstan. Sedangkan regulator switching mengatur arus dengan memotong-motong tegangan input dan mengendalikan rata-rata saat melalui siklus. Ketika arus beban yang lebih tinggi diperlukan oleh beban, persentase dalam waktu yang tepat meningkat untuk mengakomodasi perubahan. Dengan demikian perilaku regulator switching identik dengan yang dari regulator linear. Hanya saja pada regulator switching mengatur arus dengan memotong-motong tegangan inputnya dan mengendalikan rata-rata saat melalui siklus.



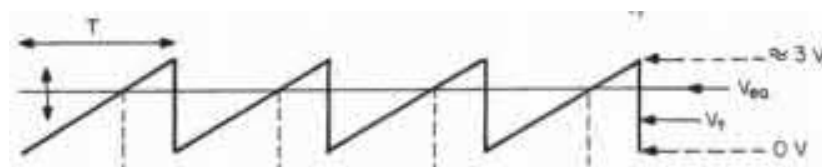
Gambar 2.8 Rangkaian *Switching Mode Power Supply* (SMPS)
(Sumber: Buku *Switching Power Supply Design 2nd: 1998*)

Menurut Abraham I. Pressman (1998:24-27) *Switching Power Supply* atau lebih dikenal dengan *switching mode power supply* (SMPS), adalah catu daya elektronik dengan regulasi *switching* yang disediakan sesuai kebutuhan pada tegangan keluaran.

Secara umum, adanya *switching* dalam loop dapat mempertahankan tegangan output konstan sampai batas yang ditentukan oleh gain dalam penguat umpan balik terbuka pada setiap perubahan tegangan input AC. *Switching* regulator memiliki transformer dan tindakan pengalihan cepat sehingga dapat memprediksi efisiensi daya.

Saat ini, *switching* supply memiliki frekuensi tinggi. Daya yang dihasilkan mencapai hingga 20W dibandingkan 0,3 W untuk supply tipe linier yang lebih tua. Dalam arti lain, *switching* supply mampu menghasilkan tegangan output yang terisolasi dari input tunggal. Efisiensi daya yang dihasilkan sebesar 65 % hingga 85 % .

Pulse-width-modulator (PWM) pada dasarnya adalah pembanding tegangan dengan bentuk gelombang gigi gergaji sebagai input lainnya seperti gambar dibawah ini.



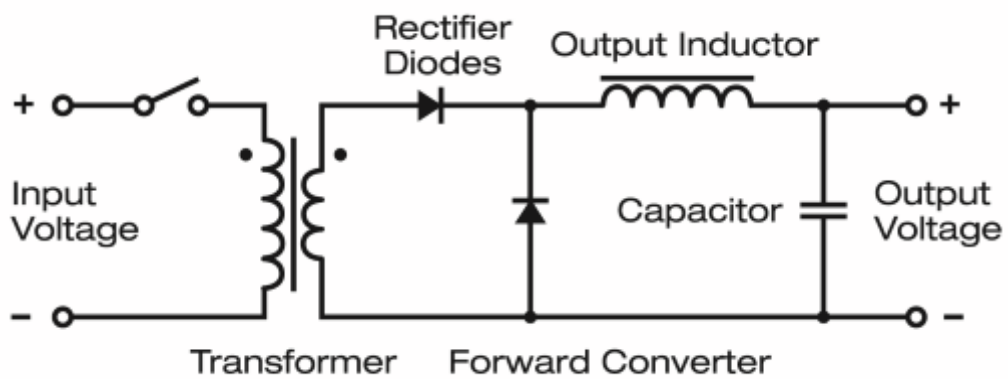
Gambar 2.9 Bentuk Gelombang pada PWM
(Sumber: Buku *Switching Power Supply Design 2nd: 1998*)

Gelombang gigi gergaji ini memiliki periode T dan amplitudo pada umumnya 3 V. Komparator tegangan PWM gain tinggi menghasilkan bentuk

gelombang keluaran persegi panjang yang meninggi saat berbentuk gigi gergaji dan segera turun saat melintasi level tegangan DC dari kesalahan penguat output.

Menurut Paul Castillo, Insinyur Aplikasi Datatronic (2014), desain catu daya dengan tata letak yang tepat membutuhkan filter yang lebih kecil atau lebih sedikit tahapan filternya. Tata letak komponen SMPS merupakan tahap yang sangat penting dalam proses desain. Tata letak yang tepat akan menghemat waktu selama fase verifikasi dan kualifikasi desain.

Daya input biasanya berasal dari sumber AC yang beroperasi pada frekuensi rendah dan mengalir langsung melalui jejak PCB dan menyinggung induktor ke perangkat aktif. Sinyal noise frekuensi tinggi yang dihasilkan dari aksi switching perangkat aktif mengalir kembali ke sumber daya dan sirkuit lain dalam bentuk yang dilakukan dan dipancarkan.



Gambar 2.10 Filter Output SMPS
(Sumber: Buku *Switching Power Supply Design 2nd: 1998*)

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai *Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) dapat direalisasikan dengan melakukan *troubleshooting* pada Elco, Fuse, dan Dioda di bagian *Input Rectifier and Filter* serta Variabel Resistor di bagian Controller. Adapun gejala kerusakan sistem berupa mati total dan tidak stabilnya tegangan keluaran. Gangguan kerusakan tersebut dilakukan dengan cara memutus *switch* yang ditentukan dan melakukan perbaikan dengan menyambung saklar gangguan yang telah disiapkan.
2. Hasil uji validasi oleh Dosen adalah “*Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS)” valid untuk digunakan sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Teknik Audio Video dengan persentase rata-rata 83,3% (kategori “Sangat Baik”). Sedangkan hasil uji kelayakan oleh responden mahasiswa adalah “*Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS)” sudah baik dan layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran Teknik Audio Video dengan persentase rata-rata 87% (kategori “Sangat Baik”).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan *pembahasan* mengenai *Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS), saran yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. *Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) yang dibuat hanya 4 permasalahan, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menambah variasi kerusakan yang ada pada sistem SMPS. Adanya pengembangan lebih lanjut untuk penyempurnaan *Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) yang lebih baik.
2. *Trainer Troubleshooting Switching Mode Power Supply* (SMPS) dapat digunakan untuk mengoptimalkan kegiatan praktikum dan mengurangi kesalahan pada saat melaksanakan praktikum sistem SMPS, disarankan supaya trainer ini dapat dimanfaatkan pada pembelajaran Teknik Audio Video agar mahasiswa lebih mudah dalam melaksanakan praktik sistem SMPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, Tarun. 2015. *Uninterruptible Power Supply Circuit Diagram and Working*. <https://www.elprocus.com/types-of-uninterruptible-power-supply-devices/>. 19 Mei 2018 (11:08).
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arsyad, Azhar. 1997. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Brown, Marty. 1990. *Practical Switching Power Supply Design*. Academic Press, Inc : Toronto
- Cholish. dkk. 2017. Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS) dan Transformator Linier Pada Audio Amplifier. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* 1(2):90-102.
- Dewy, M.S., Ganefri, Kusumaningrum, I. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Produk Pada Mata Kuliah Praktek Elektronika Daya. *VOLT : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1 (1), 15-28.
- Fransisca, Monica. 2017. Pengujian Validitas, Praktikalitas, dan Efektivitas Media E-Learning di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* 2(1):17-22.
- Gage, N.L. & Berliner, David, C. 1984. *Educational Psychology 3rd*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Gagne, Ellen, D. 1985. *The Cognitive Psychology of School Learning*. Boston: Little, Brown, and Company.
- Irawan, Irfan. 2012. *Perbandingan Power Supply Konvensional dengan Power Supply Switching*. <http://www.almuhibbin.com/2012/05/perbandingan-power-supply-konvensional.html>. 1 Februari 2018 (11:19).
- Jihad, Asep dan Haris, Abdul. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Presindo.
- Johnson, David E. et. al. 1995. *Basic Electric Circuit Analysis*. Fifth Edition. Prentice-Hall, Inc : New Jersey.
- Kashif, Muhammad. 2016. *Circuit Diagram of SMPS Power Supply*. <http://circuit-diagramz.com/circuit-diagram-smps-power-supply/>. 11 April 2018 (14:16). McGraw-Hill Book Company, Inc : United States of America.
- Morgan, C.T. et al. 1986. *Introduction to Psychology*. Texas: Mc Graw-Hill Company.
- Pease, Robert A. 1993. *Troubleshooting Analog Circuit*. Boston: Newnes.
- Pressman, Abraham I. 1998. *Switching Power Supply Design 2nd*. New York: McGraw-Hill.
- _____. Et. Al. 2009. *Switching Power Supply Design*. Third Edition. The Mc Graw-Hill : Toronto
- Ramdhani, Muhammad. 2008. *Rangkaian Listrik*. Erlangga : Indonesia.
- Rusman. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta
- Sadiman, Arief S. dkk. 2010. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana dan Rivai. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2016. *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.

Wobschall, Darold. 1987. *Circuit Design for Electronic Instrumentation*. Second edition.