

RANCANG BANGUN TRAINER DASAR ELEKTRONIKA

SKRIPSI

OLEH:

ARIEL ALFREDO TARIGAN

198120053



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

RANCANG BANGUN TRAINER DASAR ELEKTRONIKA

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik Elektro
Universitas Medan Area**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Trainer Dasar Elektronika

Nama : Ariel Alfredo Tarigan

NPM : 198120053

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



Dr. H. Dina Maizana, M.T
Pembimbing I



Dr. H. Priyanto, S.T., M.T
Dekan



Ir. Habib Satria, M.T., IPP
Ket. Prodi

Tanggal Lulus :

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama : Ariel Alfredo Tarigan

NPM : 198120053

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive
Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN TRAINER DASAR ELEKTRONIKA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-
eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-
kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan
mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencatumkan nama
saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Universitas Medan Area

Pada tanggal: 08 Juni 2023

Yang menyatakan



(Ariel Alfredo Tarigan)

ABSTRAK

Penelitian ini merinci perancangan dan pengujian Trainer Dasar Elektronika sebagai alat pembelajaran interaktif untuk memahami prinsip-prinsip dasar rangkaian elektronika. Pembahasan mencakup sejumlah percobaan, termasuk Transistor sebagai Saklar, Multivibrator dengan 2 Transistor, dan Multivibrator dengan IC 555, yang dianalisis melalui pengukuran data hasil percobaan. Pada eksperimen Transistor sebagai Saklar, hasil pengukuran menunjukkan kemampuan transistor sebagai saklar yang dikendalikan oleh push button, mengatur aliran arus dan menyala matinya lampu indikator. Percobaan Multivibrator dengan 2 Transistor dan IC 555 memanfaatkan data hasil pengukuran seperti tegangan, arus, dan frekuensi osilasi, memberikan pemahaman mendalam tentang karakteristik osilasi dalam rangkaian tersebut. Dengan pendekatan ini, Trainer Dasar Elektronika bukan hanya memberikan pengalaman praktis tetapi juga memperkuat pemahaman teoritis mahasiswa mengenai prinsip-prinsip dasar elektronika melalui analisis data hasil percobaan.

Kata Kunci : Trainer Dasar Elektronika, IC 555, Transistor, Multivibrator.



ABSTRACT

Ariel Alfredo Tarigan. 198120053. "The Design of the Basic Electronics Trainer". Supervised by Dr. Ir. Dina Maizana, M.T.

This research detailed the design and testing of the Basic Electronics Trainer as an interactive learning tool for understanding the basic principles of electronic circuits. The discussion included several experiments, including a Transistor as a Switch, a Multivibrator with 2 Transistors, and a Multivibrator with IC 555, which were analyzed by measuring experimental data. In the transistor-as-switch experiment, the measurement results showed the transistor's ability to act as a switch controlled by a push button, regulating the flow current and turning on the indicator light. Multivibrator experiments with 2 transistors and IC 555 use measurement data such as voltage, current, and oscillation frequency to provide an in-depth understanding of the oscillation characteristics in the circuit. With this approach, the Basic Electronics Trainer not only provides hands-on experience, but also reinforces students' theoretical knowledge of the basic principles of electronics through the analysis of experimental data.

Keywords: Basic Electronics Trainer, IC 555, Transistor, Multivibrator.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 04 Mei 2000 dari ayah saya yang bernama Ardin Tarigan dan Ibu saya Roseni Pinem. Penulis anak pertama dan merupakan anak laki-laki satu-satunya. Tahun 2019 penulis lulus dari SMA SANTO THOMAS 3 MEDAN dan pada tahun 2019 juga saya mendaftarkan diri sebagai calon mahasiswa baru fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro di Universitas Medan Area.

Saat ini saya sudah masuk semester delapan (9) dan sudah menyelesaikan seluruh mata kuliah dan menjadi salah satu mahasiswa dengan pencapaian indeks prestasi yang cukup tinggi untuk saat ini. Selama menjadi mahasiswa Universitas Medan Area saya sangat banyak mengikuti kegiatan-kegiatan yang diselenggarakan baik dari kampus maupun dari luar. Terlebih saya juga sangat banyak berkontribusi di dalam organisasi internal kampus.

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmad dan karuniaNya sehingga Proposal skripsi ini telah berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah rancang bangun teknologi dengan judul "Rancang Bangun Trainer Dasar Elektronika".

Dalam penulisan proposal ini, Penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa material, moral dan spiritual. Selayaknya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof.Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Bapak Dr. Eng. Suprianto, S.T, MT, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Bapak Ir. Habib Satria, M.T., IPM, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area
4. Ibu Dr. Ir. Maizana, M.T., Selaku Dosen Pembimbing I
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro dan staff pegawai civitas akademis Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area
6. Ucapan Terima Kasih saya yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan perhatian dan kasih sayang yang luar biasa dalam mendukung saya untuk menempuh pendidikan
7. Ucapan Terima Kasih Kepada Dicky Montoya yang sudah banyak membantu dalam memberikan dukungan kepenulisan
8. Ucapan Terima Kasih kepada Edward Triffin Manulang yang telah membantu saya dalam penulisan proposal ini

9. Serta seluruh teman seperjuangan angkatan IV Stambuk 2019 Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritikan dan juga saran yang bersifat membangun sangatlah penulis harapkan demi menunjang kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis juga berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun kepada masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.



Penulis

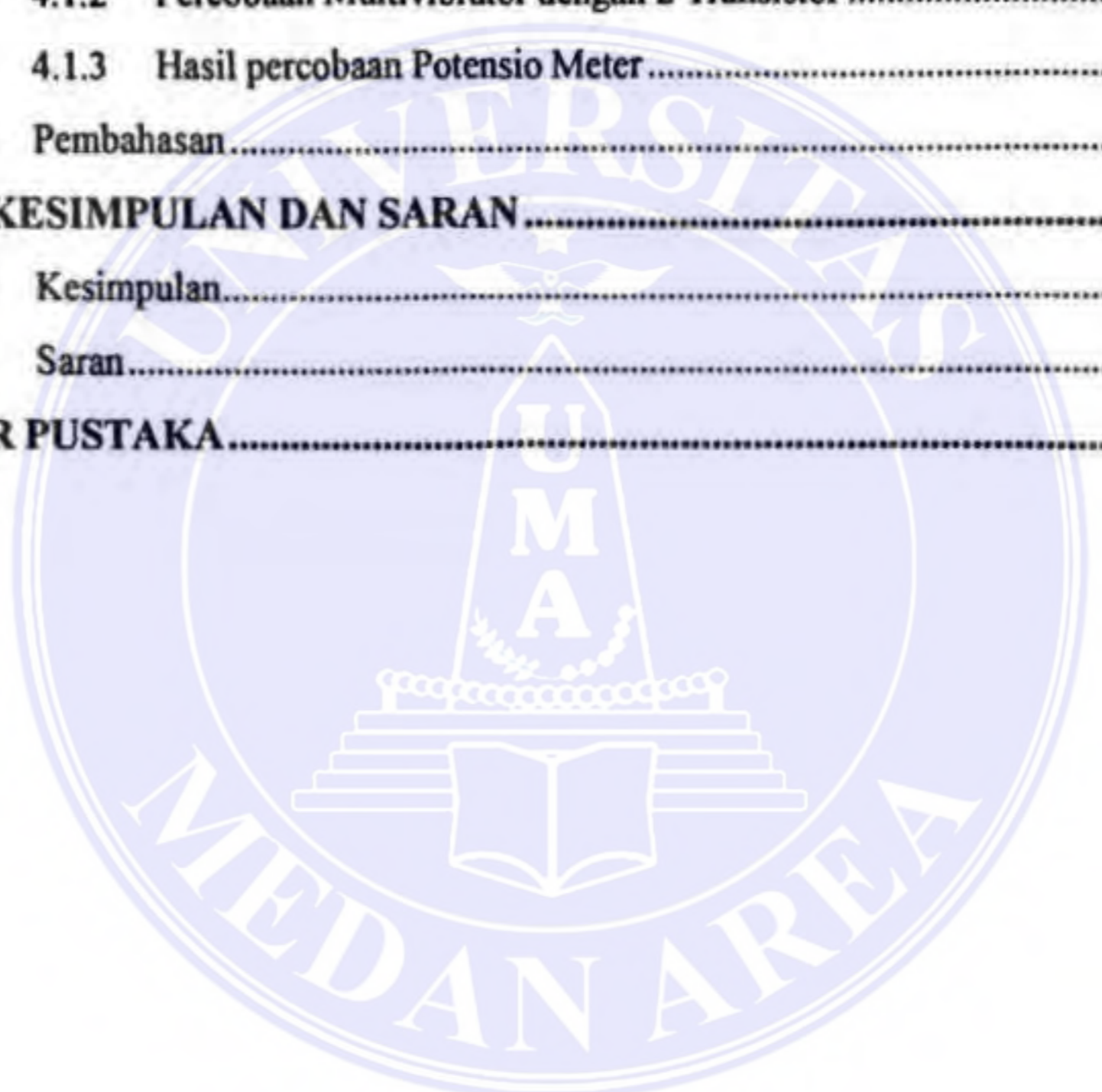


(Ariel Alfredo Tarigan)
198120053

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Konsep Dasar Elektronika Daya	6
2.2. Prinsip Dasar Dioda Pada Trainer Dasar Elektronika	11
2.3. Rangkaian Penyearah Trainer Dasar Elektronika.....	13
2.4. Rangkaian Transistor.....	15
2.5. Rangkaian Penguat system Trainer Dasar Elektronika	18
2.6. Rangkaian Multivibrator	19
2.7. Operational Amplifier (OP-AMP).....	22
2.8. Rangkaian Silicon Controller Rectifier (SCR).....	23
2.9. Rangkaian Resistor.....	25
2.10. Komponen Kapasitor.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	30

3.1.1. Tempat Penelitian.....	30
3.1.2. Waktu Penelitian	30
3.2. Alat dan Bahan	31
3.3. Tahapan Penelitian	32
3.4. Prosedur Kerja	36
3.5. Percobaan dan Pengujian:.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Pengujian Sistem Trainer Dasar Elektronika	39
4.1.1 Pengujian percobaan Transistor Menggunakan Saklar.....	39
4.1.2 Percobaan Multivibrator dengan 2 Transistor	41
4.1.3 Hasil percobaan Potensio Meter	43
4.2 Pembahasan.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Jadwal Waktu Penelitian.....	30
Tabel 3. 2. Alat yang dibutuhkan.....	31
Tabel 3. 3. Bahan yang dibutuhkan.....	32
Tabel 4. 1 Parameter Percobaan.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Trainer Dasar Elektronika Daya.....	6
Gambar 2. 2 Jenis-Jenis Dioda Elektronika Daya.....	11
Gambar 2. 3 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang dengan Software Psim 13	
Gambar 2. 4 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh	14
Gambar 2. 5 Spesifikasi Transistor S9012	16
Gambar 2. 6 Rangkaian Transistor tipe NPN	16
Gambar 2. 7 Rangkaian Multivibrator Astabil.....	20
Gambar 2. 8 Rangkaian Monostabil	21
Gambar 2. 9 Simbol Op-Amp	22
Gambar 2. 10 Bentuk SCR.....	24
Gambar 2. 11 Regulator Tegangan	26
Gambar 2. 12 Pulse Width Modulasi	28
Gambar 2. 13 Flowchart Kegiatan	35
Gambar 4. 1 Percobaan Transistor Menggunakan Saklar.....	39
Gambar 4. 2 Rangkaian Percobaan Transistor Switch	40
Gambar 4. 3 Output Percobaan Transistor Switch Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4. 4 Hasil percobaan Multivibrator dengan 2 Transistor	41
Gambar 4. 5 Simulasi Multisim Multivibrator dengan 2 Kapasitor	41
Gambar 4. 6 Percobaan Pengujian Potensio Meter.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era teknologi yang terus berkembang pesat saat ini, pemahaman dan penerapan dasar-dasar elektronika daya menjadi semakin penting. Kebutuhan akan elektronika daya semakin meningkat. Banyak perangkat elektronik yang menggunakan daya listrik sebagai sumber energi, seperti komputer, telepon genggam, televisi, peralatan rumah tangga, dan banyak lagi.

Di dalam dunia industri elektronika, pemahaman tentang dasar-dasar elektronika daya menjadi sangat penting. Elektronika daya mencakup studi tentang konversi, kontrol, dan distribusi energi listrik. Komponen-komponen elektronika daya seperti dioda, transistor, dan rangkaian penguat memiliki peran kunci dalam mengatur aliran daya listrik dan menjaga stabilitas serta efisiensi sistem. Pengembangan teknologi elektronika daya telah memberikan kontribusi besar dalam berbagai sektor industri. Dalam sistem tenaga, misalnya, elektronika daya digunakan untuk mengubah, mengatur, dan mengontrol aliran daya listrik.

Namun, pemahaman yang baik tentang dasar-dasar elektronika daya tidak selalu mudah diperoleh. Konsep-konsep seperti penyearahan, penguatan sinyal, pengaturan daya, dan pengendalian sirkuit merupakan aspek yang kompleks dan membutuhkan pemahaman mendalam. pemahaman yang baik dalam elektronika daya sering kali memerlukan lebih dari sekadar teori. Oleh karena itu, pemahaman tentang dasar-dasar elektronika daya menjadi sangat penting bagi individu yang ingin terlibat dalam industri elektronik, teknik, atau bidang terkait. Elektronika

daya melibatkan konversi, pengendalian, dan distribusi daya listrik dalam berbagai sistem dan aplikasi. Melalui penggunaan metode-metode ini, Trainer Dasar Elektronika Daya dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif, praktis, dan efektif. Pembelajar dapat memperoleh pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip dasar dan aplikasi dari komponen-komponen elektronika daya, serta mengasah keterampilan praktis dalam merancang dan menguji rangkaian elektronika daya.

Dengan demikian, pengembangan Trainer Dasar Elektronika Daya dan penerapannya dalam pembelajaran memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan minat individu dalam bidang elektronika daya. Selain itu, dengan memahami dasar-dasar elektronika daya, para pembelajar juga dapat lebih siap untuk mengeksplorasi konsep-konsep yang lebih lanjut dan kompleks dalam bidang ini. Penggunaan Trainer ini tidak hanya memperkaya pemahaman teori, tetapi juga memberikan pengalaman praktis yang penting dalam menghadapi tantangan nyata yang ada dalam industri dan membangun pondasi yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut di dalam penelitian tugas akhir yang dilakukan ini.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proposal ini berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan di atas yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan Trainer Dasar Elektronika dalam pengujian dari prinsip dasar rangkaian elektronika, khususnya implementasi transistor sebagai saklar pada trainer?

2. Bagaimana tingkat kesesuaian antara hasil praktik dengan teori pada percobaan Multivibrator dengan 2 Transistor dan variasi nilai komponen pada percobaan ini mempengaruhi efek lampu yang menyala bergantian?
3. Bagaimana efektivitas Trainer Dasar Elektronika dalam percobaan yang akan dilakukan dengan fungsionalitas IC 555 pada percobaan Multivibrator dan perhitungan frekuensi osilasi pada pengujian ini untuk menunjukkan tingkat kesesuaian?
4. Bagaimana pengaruh potensiometer terhadap resistansi dalam rangkaian, dan bagaimana konfirmasi Hukum Ohm terlihat dalam hasil pengujian serta penggunaan potensiometer dapat diintegrasikan ke dalam konsep dasar rangkaian elektronika secara praktis?

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan Masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Dalam penelitian yang dilakukan ini, tentu saja peneliti lebih fokus pada perancangan dan pengembangan Trainer Dasar Elektronika Daya.
2. Penelitian ini tidak mencakup rancangan dan implementasi perangkat elektronika daya yang sangat kompleks dan spesifik sehingga pembahasan hanya merujuk pada beberapa komponen yang disertakan saja di dalam pembahasan proposal penelitian ini.
3. Penelitian ini tidak membahas mengenai implementasi teknologi masa terkini yang berkaitan dengan elektronika daya.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu meliputi:

1. Merancang serta membangun Trainer Dasar Elektronika Daya yang jelas dan komprehensif serta dapat digunakan untuk mempelajari konsep dasar elektronika daya di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Medan Area. Mengintegrasikan komponen-komponen yang relevan seperti diode, rangkaian penyearah, transistor dan lain sebagainya agar dapat mengetahui prinsip kerja dari setiap komponen tersebut.
2. Merancang atau membuat modul percobaan yang sesuai.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun kebermanfaatannya dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Meningkatkan pemahaman serta keterampilan yang praktis dalam bidang elektronika daya bagi mahasiswa, teknisi, insinyur dan lain sebagainya yang terlibat dalam industri elektronika.
2. Memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan praktis dalam merancang, menguji dan menganalisis rangkaian elektronika daya.
3. Memperkaya pengalaman pendidikan dan pelatihan dengan memfasilitasi eksperimen, simulasi dan analisis langsung pada system Trainer.
4. Dapat membantu dalam pengembangan solusi dan inovasi di dalam bidang elektronika daya dengan pemahaman yang mendalam mengenai komponen-komponen dan prinsip dasar elektronika daya.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa sistematika Penulisan yang diuraikan berdasarkan beberapa pembagian dalam bab-bab yang akan dibahas, yaitu sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang pokok pembahasan landasan teori atau materi yang mendasar dalam pelaksanaan penelitian ini.

BAB III. METODE PENELITIAN

Berisikan tentang waktu dan pelaksanaan kegiatan penelitian serta metode yang digunakan atau di terapkan dalam tugas akhir ini.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil dan pembahasan dari pengujian penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam waktu tertentu.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini berisikan mengenai kesimpulan dan saran yang diberikan oleh penulis berdasarkan hasil pengujian yang telah terukur selama proses penelitian yang dilakukan. Tujuannya adalah memberikan gambaran dari hasil yang diperoleh penulis serta memberikan masukan kepada peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam Proposal tugas akhir ini akan dibahas mengenai beberapa teori dasar yang berkaitan dengan implementasi alat yang akan dijelaskan seperti sebagai berikut ini:

2.1. Konsep Dasar Elektronika Daya

Konsep dasar elektronika daya merupakan landasan utama dalam merancang dan memahami sistem elektronika yang berkaitan dengan pengolahan dan kontrol daya listrik. Elektronika daya berfokus pada konversi, pengendalian, dan pengaturan energi listrik untuk menggerakkan berbagai jenis perangkat dan sistem. Dalam konsep ini, terdapat beberapa elemen utama yang perlu dipahami, termasuk prinsip dasar, konversi energi, dan karakteristik komponen [1].



Gambar 2. 1 Trainer Dasar Elektronika Daya

Sumber: <https://dynatech-int.com/id/7-jenis-alat-peraga-elektronika-dan-fungsinya/>

Pada dasarnya, elektronika daya berkaitan dengan pengolahan energi listrik dalam berbagai bentuk, termasuk pengubah tegangan, pengubah arus, penguat daya, dan kontrol daya. Konsep dasar ini mencakup berbagai aspek penting, seperti:

2.1.1 Konversi Energi

Elektronika daya melibatkan konversi energi listrik dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Contohnya, konversi energi listrik AC (Arus Bolak-balik) menjadi energi listrik DC (Arus searah) yang lebih cocok untuk digunakan oleh perangkat elektronik. Dalam konversi ini, komponen seperti dioda penyearah digunakan untuk mengubah arus listrik menjadi satu arah. Selain itu, konversi tegangan juga dapat dilakukan menggunakan komponen seperti transformator untuk menyesuaikan tegangan yang diperlukan oleh perangkat elektronik [2].

Konversi energi dalam Rancang Bangun Trainer Dasar Elektronika Daya melibatkan perubahan energi listrik dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Ini penting karena berbagai perangkat elektronik dan sistem membutuhkan tegangan, arus, dan bentuk energi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan operasional. Dalam konteks elektronika daya, beberapa konversi energi yang umum dilakukan meliputi:

1. Konversi AC to DC

Banyak perangkat elektronik memerlukan daya listrik dalam bentuk arus searah (DC), sedangkan pasokan daya utama yang tersedia di rumah atau industri adalah arus bolak-balik (AC). Oleh karena itu, konversi AC ke DC diperlukan. Hal ini biasanya dilakukan dengan menggunakan dioda penyearah (rectifier). Dioda penyearah mengubah sinyal AC menjadi sinyal DC dengan menghantarkan arus hanya dalam satu arah [3].

2. Konversi Tegangan

Dalam beberapa kasus, tegangan yang tersedia dari sumber daya listrik mungkin tidak sesuai dengan kebutuhan perangkat elektronik yang akan digunakan. Dalam hal ini, penggunaan transformator sangat umum. Transformator memungkinkan konversi tegangan AC dari satu level ke level yang lebih tinggi atau lebih rendah sesuai dengan kebutuhan. Dengan mengubah rasio kumparan pada transformator, tegangan input dan output dapat disesuaikan.

3. Konversi Arus

Beberapa perangkat elektronik memerlukan tingkat arus yang berbeda. Misalnya, saat merancang sistem daya yang menggunakan motor, arus yang dibutuhkan dapat berbeda tergantung pada beban dan kecepatan yang diinginkan. Dalam hal ini, penggunaan rangkaian pengatur arus, seperti rangkaian penguat daya atau rangkaian pengatur arus konstan (constant current), diperlukan untuk mengubah arus listrik ke tingkat yang diinginkan.

4. Konversi Frekuensi

Beberapa sistem daya elektronika mungkin memerlukan frekuensi operasional yang berbeda dari frekuensi sumber daya listrik. Dalam hal ini, digunakanlah konverter frekuensi seperti inverter atau konverter DC-AC. Konverter frekuensi ini mengubah sinyal listrik dari satu frekuensi ke frekuensi lainnya sesuai dengan kebutuhan sistem.

2.2.1 Pengendalian dan Pengaturan Daya

Pengendalian dan pengaturan daya adalah aspek penting dalam rancang bangun Trainer Dasar Elektronika Daya. Hal ini berkaitan dengan kemampuan

untuk mengontrol dan mengatur aliran daya listrik dalam rangkaian elektronika daya. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa daya yang diperlukan oleh berbagai komponen atau perangkat dapat diatur secara efisien, stabil, dan sesuai dengan kebutuhan system [4].

Dalam pengendalian daya, beberapa metode dan teknik digunakan untuk mengatur aliran daya sesuai dengan parameter yang diinginkan. Berikut adalah beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pengendalian daya:

1. Pengendalian Tegangan:

Regulasi Tegangan yaitu pengendalian tegangan yang bertujuan untuk mempertahankan tegangan keluaran pada tingkat yang diinginkan. Hal ini dilakukan melalui penggunaan regulator tegangan, seperti regulator linier atau regulator switching yang memonitor serta mengatur tegangan keluarannya. Selain itu terdapat Stabilitas tegangan yang sangat penting untuk mempertahankan stabilitas tegangan keluaran dalam berbagai kondisi beban dan lingkungan. Ini dapat dicapai melalui desain yang baik, penggunaan elemen pengendalian yang tepat dan umpan balik yang efektif.

2. Pengendalian Arus

Limitasi Arus adalah pengendalian arus yang memiliki tujuan untuk membatasi arus yang mengalir melalui komponen atau perangkat tertentu agar tetap dalam batas yang aman. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan resistor pengaman (current limiting resistor) atau pengatur arus (current regulator). Proteksi arus digunakan untuk melindungi komponen atau perangkat dari arus berlebih yang dapat

menyebabkan kerusakan. Dalam Trainer Dasar Elektronika Daya, proteksi arus biasanya diimplementasikan dengan menggunakan fuse, circuit breaker, atau pengatur arus yang responsif.

3. Pengendalian Daya Aktif

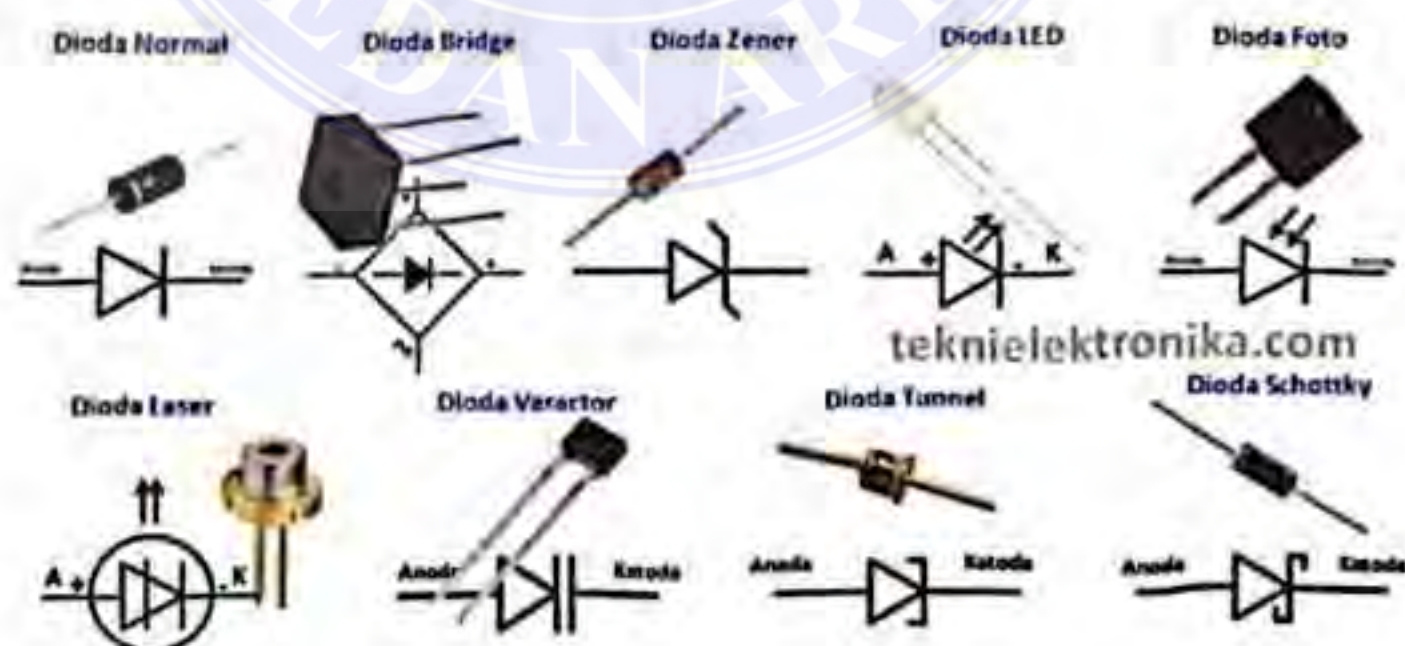
Terdapat Modulasi Lebar Pulsa (PWM) yang merupakan teknik pengendalian daya yang umum digunakan untuk mengatur daya keluaran dengan mengatur lebar pulsa sinyal pembangkit. Dengan mengubah lebar pulsa sinyal, rasio antara waktu sinyal aktif dan tidak aktif dapat diatur untuk mengendalikan daya rata-rata yang disampaikan ke beban. Selain itu, terdapat Kontrol Fasa yang digunakan dalam aplikasi dimmer lampu atau pengatur kecepatan motor. Dengan mengubah sudut fasa antara tegangan dan arus, daya yang diserap oleh beban dapat diatur. Terakhir, terdapat pengendalian Daya Pasif yang menggunakan resistansi dan impedansi dalam bentuk resistor, induktor, atau kapasitor dapat digunakan untuk mengatur aliran daya pada tingkat tertentu dan mengontrol respons frekuensi sistem.

Pengendalian dan pengaturan daya dalam Trainer Dasar Elektronika Daya sangat penting dalam memahami karakteristik dan kinerja komponen serta mengoptimalkan penggunaan daya secara efisien. Dalam konteks pembelajaran, hal ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang cara mengendalikan dan mengatur daya dalam sistem elektronika daya yang melibatkan komponen-komponen seperti dioda, transistor, thyristor, dan komponen lainnya [5].

2.2. Prinsip Dasar Dioda Pada Trainer Dasar Elektronika

Dioda adalah salah satu komponen elektronika yang paling umum digunakan dalam sistem elektronika daya. Dioda merupakan komponen semikonduktor yang memiliki dua terminal, yaitu anoda (terminal positif) dan katoda [6].

Dioda berfungsi sebagai penghantar arus listrik hanya pada satu arah, dengan mengizinkan arus mengalir dari anoda ke katoda dan mencegah aliran arus sebaliknya. Prinsip utama dioda dalam sistem penyearah adalah mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Dioda hanya mengizinkan arus mengalir dalam satu arah, yaitu dari terminal anoda ke katoda. Ketika tegangan pada terminal anoda lebih tinggi daripada tegangan pada terminal katoda, dioda akan berada dalam kondisi perpolaran maju dan mengizinkan arus mengalir melalui rangkaian. Ini menghasilkan gelombang tegangan yang terdiri dari setengah siklus positif saja, dan dengan menggunakan komponen lain seperti kapasitor atau filter, arus tersebut dapat dihaluskan menjadi arus searah yang lebih stabil.



Gambar 2. 2 Jenis-Jenis Dioda Elektronika Daya

Sumber : <https://teknielektronika.com/jenis-jenis-dioda-diode-pengertian-dioda/>

Dioda juga digunakan untuk melindungi komponen lain dalam rangkaian dari arus bolak-balik yang tidak diinginkan. Dalam kondisi perpolaran terbalik, dioda memiliki tegangan penghalang yang tinggi sehingga arus hampir tidak mengalir. Ini berarti ketika ada lonjakan tegangan atau arus bolak-balik yang tiba-tiba, dioda akan mencegah arus tersebut mengalir melalui komponen lain yang lebih sensitif. Dengan demikian, dioda berperan dalam melindungi dan menjaga integritas sistem elektronika daya. Dioda juga digunakan dalam rangkaian deteksi sinyal, seperti deteksi gelombang AM (amplitudo modulasi). Dalam aplikasi ini, dioda digunakan sebagai detektor gelombang di mana sinyal AM diteruskan melalui dioda untuk menghasilkan sinyal audio atau informasi yang termodulasi.

Prinsip kerja dioda pada rancang bangun trainer dasar elektronika daya sangat penting untuk dipahami dalam memahami fungsi dan aplikasinya. Dengan pemahaman yang baik tentang prinsip kerja dioda, dapat dirancang rangkaian yang sesuai dan efisien, serta dapat memperoleh hasil yang diinginkan dalam sistem elektronika daya.

Prinsip kerja dioda dapat dijelaskan berdasarkan polaritas tegangan yang diterapkan pada anoda dan katoda. Ada dua kondisi polaritas utama dalam prinsip kerja dioda:

Polaritas Maju (Forward Bias):

Pada kondisi ini, tegangan positif diterapkan pada anoda dan tegangan negatif diterapkan pada katoda. Hal ini menyebabkan elektron dari daerah tipe n dan lubang dari daerah tipe p saling bergerak ke junction. Ketika elektron berpindah ke daerah tipe p, mereka akan bergabung dengan lubang dan menghasilkan arus elektron yang mengalir melalui dioda. Dalam kondisi polaritas maju, dioda

memiliki hambatan yang rendah dan memungkinkan arus mengalir melalui dioda dengan mudah.

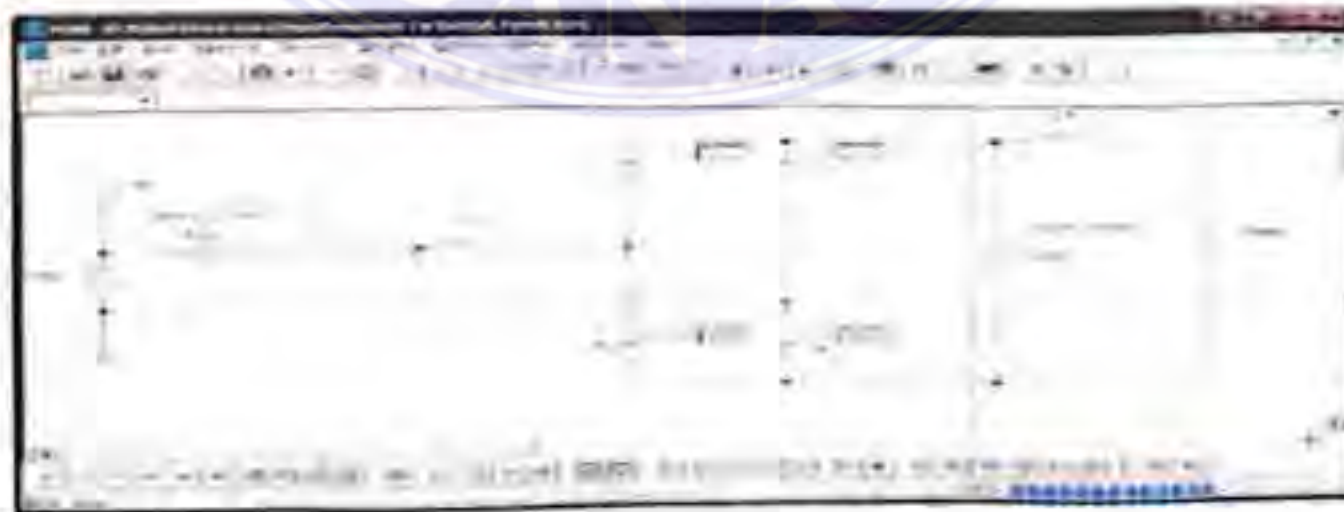
Polaritas Mundur (Reverse Bias):

Pada kondisi ini, tegangan negatif diterapkan pada anoda dan tegangan positif diterapkan pada katoda. Hal ini menghasilkan medan listrik yang kuat di junction, yang mencegah aliran arus melalui dioda. Dalam kondisi polaritas mundur, dioda memiliki hambatan yang sangat tinggi, hampir seperti sirkuit terbuka. Hanya sedikit arus yang mengalir melalui dioda dalam kondisi ini, yaitu arus kecil yang disebut arus kebocoran

2.3. Rangkaian Penyearah Trainer Dasar Elektronika

Rangkaian Penyearah (Rectifier Circuit) adalah salah satu komponen penting dalam rancang bangun Trainer Dasar Elektronika Daya. Rangkaian ini digunakan untuk mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) dengan menggunakan dioda sebagai komponen utama. Prinsip kerja rangkaian penyearah adalah memanfaatkan sifat dioda yang hanya memungkinkan aliran arus dalam satu arah. Terdapat 2 jenis rangkaian penyearah yaitu sebagai berikut:

1. Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang (Half-Wave Rectifier)

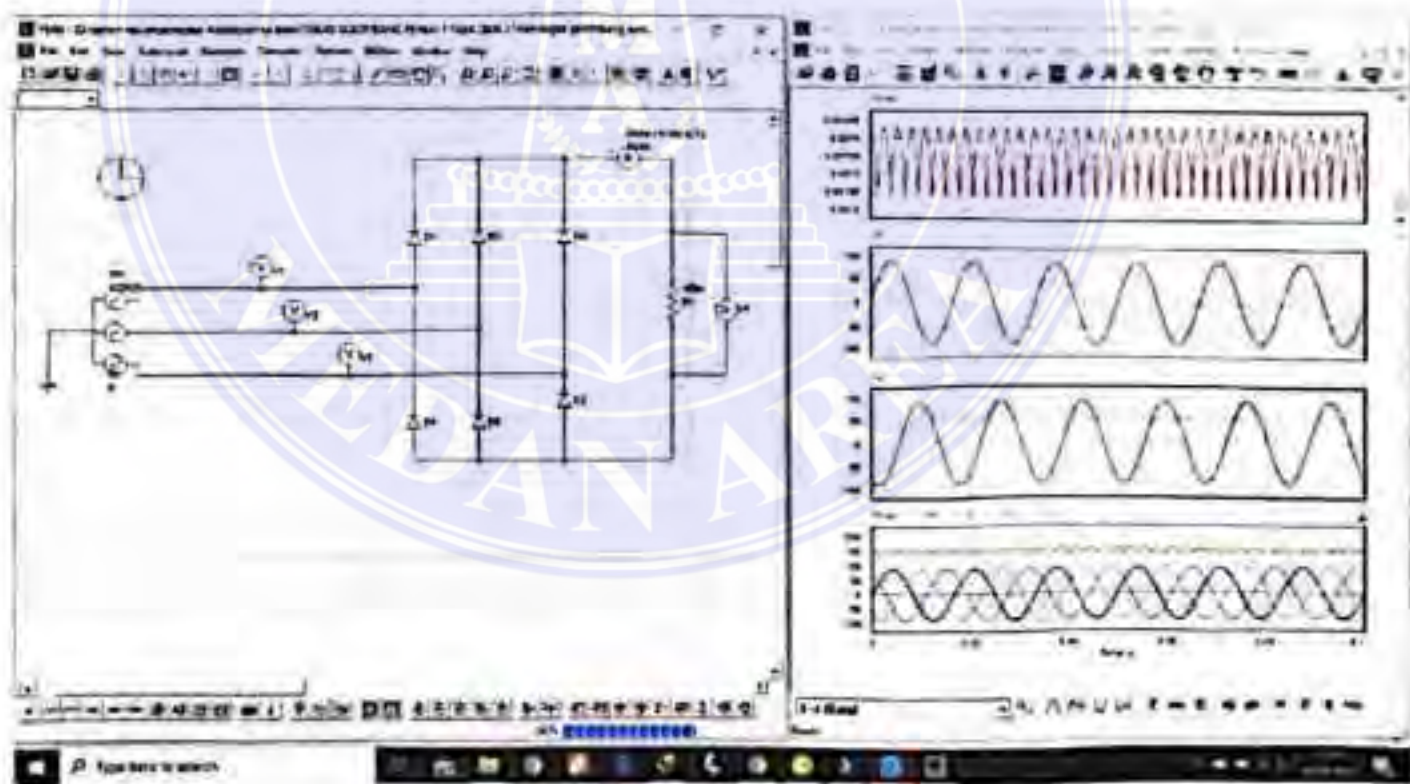


Gambar 2. 3 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang dengan Software Psim

Rangkaian penyearah setengah gelombang menggunakan satu dioda untuk merubah setengah siklus gelombang AC menjadi arus searah. Pada setengah siklus positif gelombang AC, dioda dalam kondisi perpolaran maju dan mengizinkan arus mengalir melalui rangkaian. Namun, pada setengah siklus negatif gelombang AC, dioda berada dalam kondisi perpolaran terbalik dan mencegah arus mengalir. Sebagai hasilnya, hanya setengah gelombang positif yang dapat diteruskan dan dihasilkan arus searah dengan amplitudo setengah dari gelombang AC asli.

Prinsip kerja rangkaian penyearah setengah gelombang ini menghasilkan pulsa arus searah yang tidak stabil dan memiliki banyak komponen harmonik (gelombang harmonik) yang dapat mempengaruhi kinerja sistem elektronika daya.

2. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh (Full-Wave Rectifier)



Gambar 2. 4 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh

Rangkaian penyearah gelombang penuh menggunakan empat dioda yang disusun dalam bentuk jembatan (Bridge Rectifier) untuk mengubah seluruh siklus gelombang AC menjadi arus searah. Prinsip kerja rangkaian ini lebih efisien

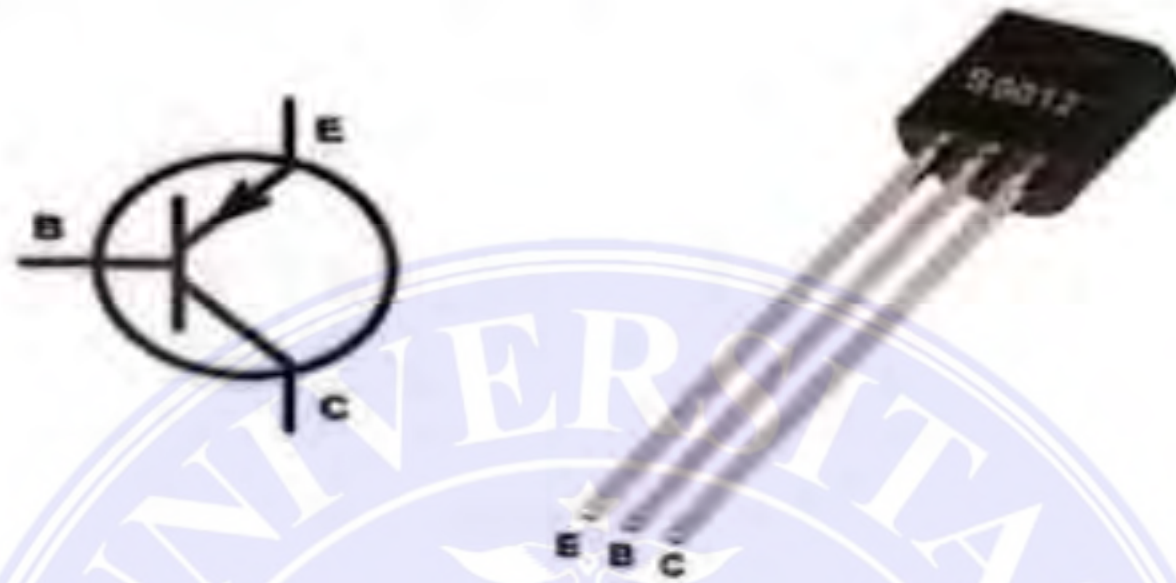
dibandingkan dengan rangkaian setengah gelombang karena memanfaatkan seluruh siklus gelombang AC. Ketika setengah siklus positif gelombang AC, dua dioda yang berlawanan dihubungkan dalam kondisi perpolaran maju, sementara dua dioda lainnya yang berlawanan dihubungkan dalam kondisi perpolaran terbalik. Ini memungkinkan arus mengalir melalui beban dalam satu arah. Pada setengah siklus negatif gelombang AC, kondisi perpolaran dioda berbalik, memungkinkan arus mengalir dalam arah yang berlawanan tetapi tetap menghasilkan arus searah pada beban. Dengan demikian, rangkaian penyearah gelombang penuh menghasilkan arus searah dengan amplitudo penuh dari gelombang AC. Prinsip kerja rangkaian penyearah gelombang penuh ini menghasilkan arus searah yang lebih stabil dan memiliki komponen harmonik yang lebih sedikit dibandingkan dengan rangkaian setengah gelombang.

Rangkaian penyearah pada rancang bangun Trainer Dasar Elektronika Daya memiliki peran penting dalam mengubah arus AC menjadi arus DC yang diperlukan untuk berbagai aplikasi elektronika daya. Dalam prakteknya, rangkaian penyearah biasanya digunakan bersama dengan komponen penghalus (filter) seperti kapasitor atau induktor untuk menghilangkan komponen harmonik dan menghasilkan arus searah yang lebih halus dan stabil.

2.4. Rangkaian Transistor

Transistor adalah salah satu komponen penting dalam rangkaian elektronika daya. Transistor merupakan semikonduktor tiga lapis (biasanya terdiri dari tipe NPN atau PNP) yang memiliki kemampuan untuk mengatur arus dan tegangan dalam sebuah rangkaian. Prinsip kerja transistor didasarkan pada pengendalian arus oleh tegangan yang diterapkan pada terminalnya. Transistor merupakan

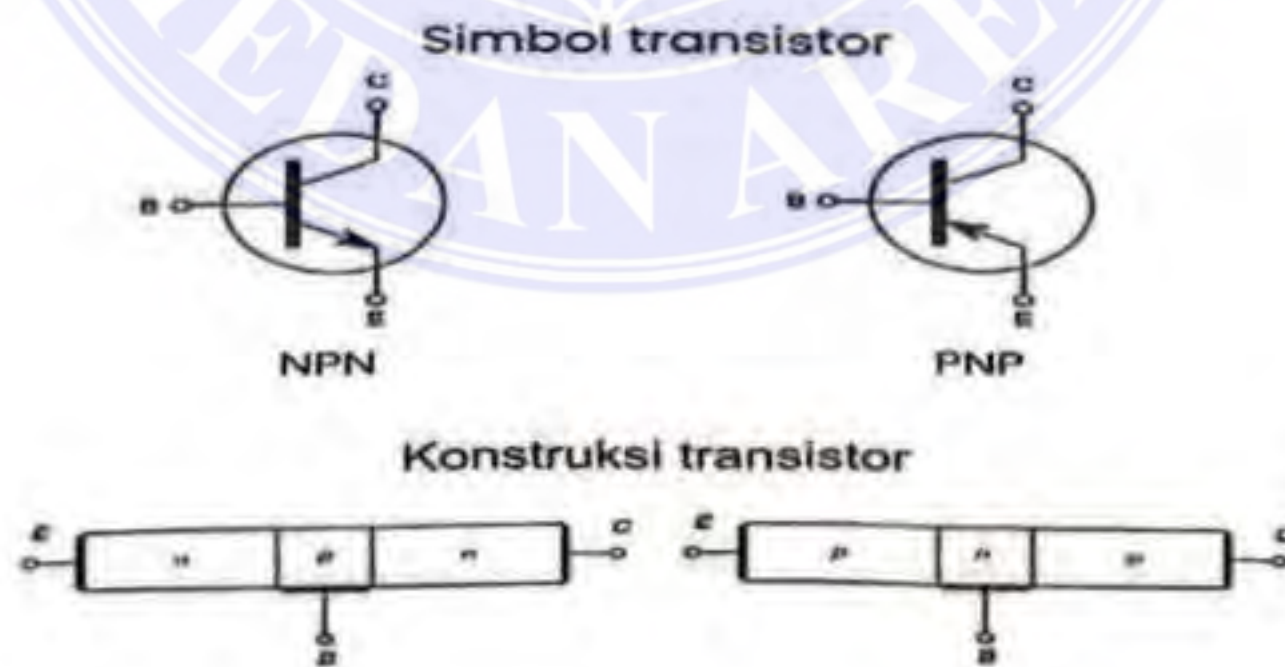
sebuah komponen yang dapat dijadikan sebagai penguat, pemutus, dan penyambung arus (switching). Bukan hanya tiga hal itu saja, transistor juga sebagai stabilisasi tegangan serta modulasi sinyalnya dan mampu memperkuat arus listrik yang masuk ke dalam rangkaian. Fungsi ini berkebalikan dengan resistor yang berperan meredam arus listrik.



Gambar 2. 5 Spesifikasi Transistor S9012

Transistor memiliki tiga terminal utama: Emitor (E), Basis (B), dan Kolektor (C). Prinsip kerja transistor dapat dijelaskan dengan menggunakan transistor tipe NPN sebagai contoh:

1. Prinsip Kerja Transistor Tipe NPN:



Gambar 2. 6 Rangkaian Transistor tipe NPN

Sumber : <http://surl.li/hpecg>

- a. Pada kondisi tanpa tegangan (tidak ada arus yang mengalir), transistor dalam kondisi mati. Tegangan basis (V_{be}) lebih rendah dari tegangan ambang (biasanya sekitar 0,7 Volt), sehingga arus tidak dapat mengalir di antara emitter dan collector.
- b. Ketika tegangan positif diterapkan pada terminal basis ($V_{be} > 0,7$ Volt), terjadi perpindahan elektron dari basis ke emitter, dan lapisan basis menjadi lebih tipis.
- c. Arus elektron yang mengalir melalui lapisan tipis basis menciptakan arus yang lebih besar di antara emitter dan collector. Hal ini disebut sebagai mode penguatan atau mode aktif.
- d. Arus yang mengalir melalui transistor dapat dikendalikan dengan mengatur tegangan basis. Semakin besar tegangan basis, semakin besar arus yang mengalir melalui transistor.

Prinsip kerja transistor tipe PNP adalah kebalikan dari transistor tipe NPN. Ketika tegangan negatif diterapkan pada terminal basis ($V_{be} < -0,7$ Volt), terjadi perpindahan lubang dari basis ke emitter, dan lapisan basis menjadi lebih tipis. Arus yang mengalir melalui transistor tipe PNP dikendalikan dengan mengatur tegangan basis yang negatif.

Dalam rancang bangun Trainer Dasar Elektronika, transistor digunakan untuk berbagai aplikasi seperti penguat sinyal, pengendali arus, atau sebagai saklar elektronik. Dengan menggunakan transistor, kita dapat mengontrol dan memanipulasi arus dan tegangan dalam rangkaian sesuai dengan kebutuhan aplikasi elektronika daya yang spesifik. Selain itu, transistor juga dapat digunakan dalam konfigurasi rangkaian yang lebih kompleks seperti penguat transistor

(transistor amplifier), multivibrator, dan rangkaian penyearah yang lebih efisien. Kemampuan transistor untuk mengatur dan memanipulasi sinyal elektronik membuatnya menjadi komponen yang sangat penting dalam desain dan pengembangan sistem elektronika daya.

2.5. Rangkaian Penguat system Trainer Dasar Elektronika

Rangkaian penguat adalah komponen yang digunakan untuk meningkatkan amplitudo atau daya sinyal input menjadi lebih besar pada Trainer Dasar Elektronika. Rangkaian penguat memiliki peran penting dalam memperkuat sinyal elektronik, sehingga sinyal tersebut dapat diperoleh dengan kekuatan yang cukup untuk mengendalikan beban atau komponen lainnya.

Rangkaian penguat adalah sebuah rangkaian elektronika yang bertujuan untuk meningkatkan amplitudo atau daya sinyal input. Dalam Trainer Dasar Elektronika Daya, rangkaian penguat digunakan untuk menguatkan sinyal yang diperlukan dalam percobaan serta memastikan bahwa sinyal tersebut mencapai kekuatan yang memadai untuk mengendalikan komponen atau beban yang terhubung.

Fungsi Rangkaian Penguat:

1. **Peningkatan Amplitudo Sinyal:** Fungsi utama dari rangkaian penguat adalah meningkatkan amplitudo sinyal input. Hal ini berguna dalam situasi di mana sinyal input yang diterima memiliki amplitudo yang terlalu kecil untuk mengendalikan beban atau komponen tertentu. Rangkaian penguat membantu memperkuat sinyal sehingga amplitudo yang dihasilkan mencapai level yang memadai.

2. **Peningkatan Daya Sinyal:** Selain meningkatkan amplitudo, rangkaian penguat juga dapat digunakan untuk meningkatkan daya sinyal. Daya sinyal yang lebih tinggi memungkinkan pengendalian yang lebih efektif terhadap beban atau komponen yang terhubung. Dengan menggunakan rangkaian penguat, sinyal dengan daya yang cukup dapat diperoleh.

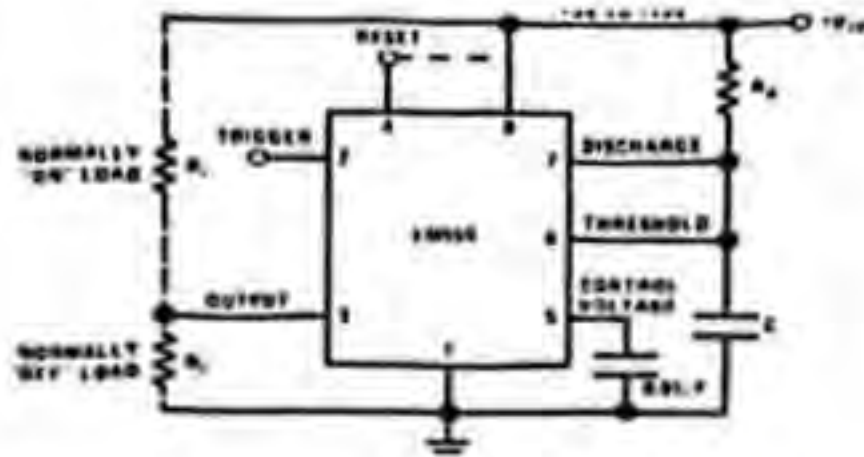
2.6. Rangkaian Multivibrator

Multivibrator merupakan suatu rangkaian elektronika yang digunakan untuk menghasilkan gelombang osilasi atau pulsa-pulsa yang berulang secara periodik. Multivibrator dapat beroperasi dalam dua mode utama, yaitu mode astabil (*free-running*) dan mode monostabil (*one-shot*). Prinsip kerja multivibrator didasarkan pada interaksi positif umpan balik antara komponen-komponen aktif dalam rangkaian.

Multivibrator digunakan dalam berbagai aplikasi elektronika daya, seperti dalam pembangkit sinyal, timer, pembangkit pulsa, atau pengendali tampilan lampu LED. Dalam rancang bangun Trainer Dasar Elektronika, multivibrator digunakan untuk mempelajari prinsip dasar osilator elektronik dan pengaturan waktu dalam sirkuit elektronika.

Terdapat 2 jenis prinsip kerja dari multivibrator yaitu Mode astabil dan Mode monostabil yaitu sebagai berikut :

1. **Mode astabil sendiri** merupakan mode operasi multivibrator yang menghasilkan gelombang osilasi atau pulsa-pulsa secara terus menerus tanpa ada input eksternal. Astabil ini juga terdiri dari dua transistor yang saling terhubung melalui umpan balik positif.



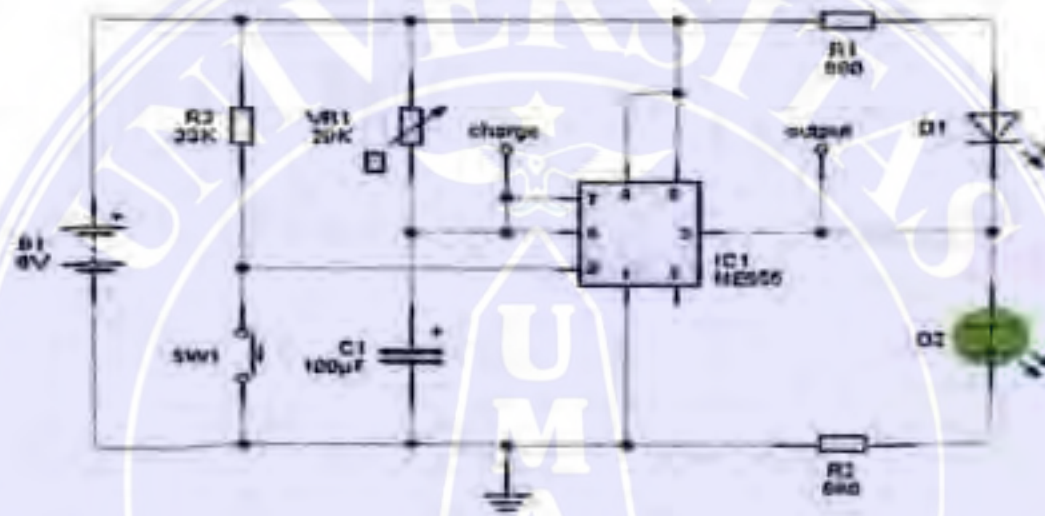
Gambar 2. 7 Rangkaian Multivibrator Astabil
 Sumber : <https://elektronika-dasar.web.id/astabil-multivibrator/>

Saat salah satu transistor menghantarkan, itu akan menyebabkan transistor lainnya memutuskan, dan sebaliknya. Tidak hanya itu, saat satu transistor dalam keadaan jenuh (menghantarkan), kapasitor yang terhubung pada basis transistor yang satunya akan mengisi. Ketika kapasitor terisi penuh, transistor yang semula dalam keadaan jenuh akan memutuskan dan transistor yang semula memutuskan akan menghantarkan.

2. Multivibrator Monostabil

Mode monostabil adalah salah satu mode operasi dari multivibrator yang menghasilkan satu pulsa output dengan durasi tertentu setelah menerima sinyal input eksternal. Mode ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pembangkit pulsa dengan durasi yang ditentukan, pembangkit waktu tertunda, dan pengendali pengaturan waktu dalam sistem elektronika. Mode monostabil merupakan mode operasi multivibrator yang menghasilkan satu pulsa output dengan durasi yang ditentukan oleh input eksternal. Multivibrator monostabil biasanya menggunakan transistor dan komponen pendukung seperti resistor dan kapasitor. Saat mendapatkan sinyal input eksternal, transistor akan mengalami perubahan keadaan dari memutus

menjadi menghantarkan atau sebaliknya. Perubahan ini akan menghasilkan pulsa output dengan durasi yang ditentukan oleh komponen pendukung. Setelah durasi pulsa selesai, multivibrator monostabil akan kembali ke keadaan awal dan menunggu input eksternal berikutnya. Pada mode monostabil, transistor dan komponen pendukung seperti resistor dan kapasitor digunakan untuk membentuk rangkaian. Transistor berfungsi sebagai saklar yang mengendalikan aliran arus melalui rangkaian. Resistor dan kapasitor berperan penting dalam menentukan durasi pulsa output.



Gambar 2. 8 Rangkaian Monostabil

Sumber : <https://www.pnggg.com/en/search?q=monostable>

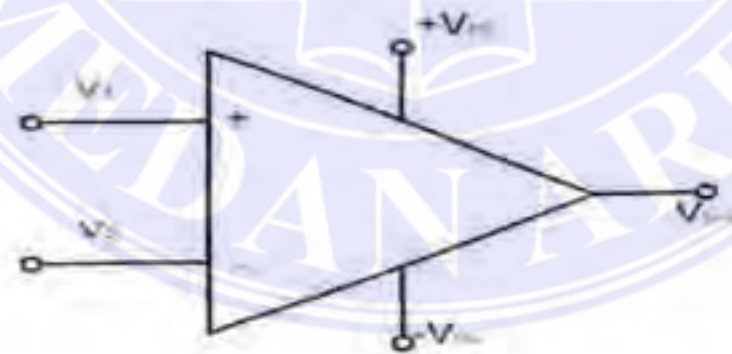
Multivibrator digunakan dalam berbagai aplikasi elektronika daya, seperti dalam pembangkit sinyal, timer, pembangkit pulsa, atau pengendali tampilan lampu LED. Dalam rancang bangun Trainer Dasar Elektronika, multivibrator digunakan untuk mempelajari prinsip dasar osilator elektronik dan pengaturan waktu dalam sirkuit elektronik. Setelah durasi pulsa selesai, multivibrator monostabil akan kembali ke keadaan awal dan menunggu sinyal input eksternal berikutnya untuk menghasilkan pulsa output baru. Dalam mode ini, multivibrator hanya menghasilkan satu pulsa output setiap kali menerima sinyal input, sehingga dinamakan "monostabil".

2.7. Operational Amplifier (OP-AMP)

Operasi Amplifier atau biasa disebut OP-Amp adalah salah satu komponen elektronika yang memiliki rangkaian penguat dengan faktor penguat yang sangat besar. Pada karakteristik OP -AMP sendiri ditentukan oleh komponen umpan balik (feedback). Op-Amp saat ini sering dijumpai dalam bentuk integrated Circuit (IC) yang memiliki bentuk fisisnya yang cukup kecil. Secara teoritis dapat dikatakan bahwa Op-Amp itu sendiri merupakan rangkaian penguat yang memiliki sifat seperti penguat yang sangat ideal. Selanjutnya, operational Amplifier sering disebut juga differential Amplifier, ini dikarenakan Op-Amp dapat menghasilkan sinyal output bila terdapat selisih tegangan diantara kedua inputnya. Kedua input tersebut terdiri dari:

1. Input Inverting, dengan memiliki tanda negative
2. Input non inverting, dengan tanda positif

Selanjutnya, dengan faktor penguat yang sangat tinggi tersebut, maka op-amp sering digunakan dalam penguat awal pada sinyal yang sangat kecil.



Op-Amp Symbol

Gambar 2. 9 Simbol Op-Amp

Sumber : <http://bang-teknik.blogspot.com/2016/07/aplikasi-op-amp.html>

Gambar di atas merupakan Simbol dari Op-Amp yang memiliki keterangan seperti dibawah ini:

- a. Input inverting (V_1)
- b. Input non inverting (V_2)
- c. Output (V_{out})
- d. Catu Daya positif ($+V_{cc}$)
- e. Catu Daya negative ($-V_{cc}$)

Op-Amp umumnya tersedia dalam berbagai paket fisik, seperti DIP (Dual In-line Package) dan SMT (Surface Mount Technology). Komponen ini juga memiliki pin khusus, seperti pin non-inverting input (+), pin inverting input (-), pin output, dan pin-pin tambahan seperti pin tegangan referensi, pin kompensasi, dan pin tegangan supply.

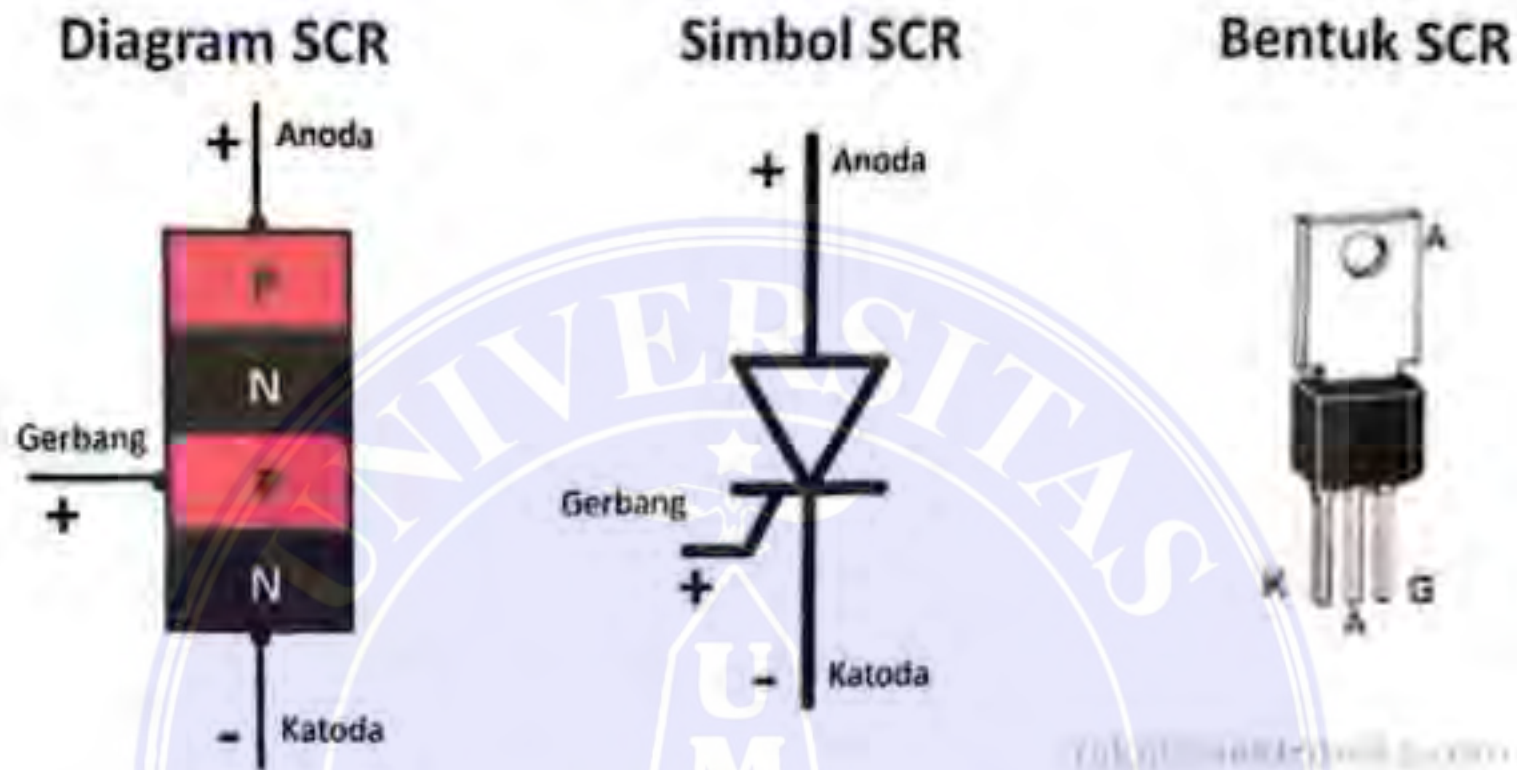
Dalam rangkaian, Op-Amp biasanya digunakan dengan komponen-komponen lain, seperti resistor dan kapasitor, untuk membentuk berbagai jenis rangkaian. Konfigurasi umum Op-Amp termasuk inverting amplifier, non-inverting amplifier, pengikut tegangan (voltage follower), integrator, diferensiator, komparator, dan banyak lagi.

2.8. Rangkaian Silicon Controller Rectifier (SCR)

SCR atau juga dikenal sebagai thyristor adalah sebuah komponen semikonduktor yang memiliki kemampuan untuk mengendalikan aliran arus hanya pada satu arah tertentu. SCR banyak digunakan dalam berbagai aplikasi daya, termasuk pengaturan kecepatan motor, pengendalian lampu, dan pengaturan daya pada sistem elektronika. Dalam percobaan Trainer Dasar Elektronika Daya,

SCR dapat digunakan untuk mempelajari karakteristik dan prinsip kerja SCR, serta penggunaannya dalam rangkaian penyearah dan pengendalian daya.

Contoh aplikasi SCR dalam percobaan dapat meliputi rangkaian penyearah setengah gelombang menggunakan SCR sebagai komponen kunci. Gambar SCR dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 2. 10 Bentuk SCR

Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-scr-silicon-controlled-rectifier-prinsip-kerja-scr/>

Pada prinsipnya, cara kerja SCR sama seperti dioda normal, namun SCR memerlukan tegangan positif pada kaki "Gate (Gerbang)" untuk dapat mengaktifkannya. Pada saat kaki Gate diberikan tegangan positif sebagai pemicu (trigger), SCR akan menghantarkan arus listrik dari Anoda (A) ke Katoda (K). Sekali SCR mencapai keadaan "ON" maka selamanya akan ON meskipun tegangan positif yang berfungsi sebagai pemicu (trigger) tersebut dilepaskan. Untuk membuat SCR menjadi kondisi "OFF", arus maju Anoda-Katoda harus diturunkan hingga berada pada titik I_h (Holding Current) SCR. Besarnya arus Holding atau I_h sebuah SCR dapat dilihat dari datasheet SCR itu sendiri. Karena

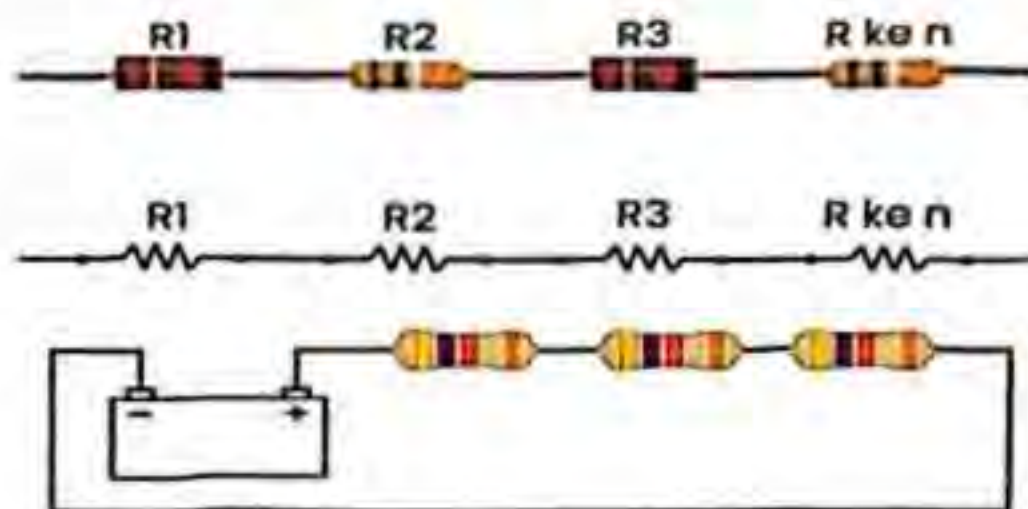
masing-masing jenis SCR memiliki arus Holding yang berbeda-beda. Namun, pada dasarnya untuk mengembalikan SCR ke kondisi "OFF", kita hanya perlu menurunkan tegangan maju Anoda-Katoda ke titik Nol.

2.9. Rangkaian Resistor

Resistor adalah komponen elektronika pasif yang memiliki resistansi atau hambatan terhadap aliran arus listrik. Resistansi ini mengukur sejauh mana resistor menghalangi aliran arus dalam suatu rangkaian. Resistansi resistor diukur dalam satuan ohm (Ω) dan merupakan sifat dasar yang digunakan untuk mengontrol aliran arus atau membagi tegangan dalam berbagai aplikasi elektronika.

Resistor biasanya terbuat dari bahan yang memiliki sifat konduktif seperti karbon atau logam, dan jenis tersebut memiliki dua terminal yang digunakan untuk menghubungkannya dalam sirkuit. Dalam Trainer Dasar Elektronika, resistor sering digunakan untuk mengajarkan konsep dasar resistansi, hukum Ohm, dan berbagai aplikasi dalam perancangan sirkuit. Dengan mengubah nilai resistansi, resistor memungkinkan pengguna untuk mengendalikan aliran arus dan tegangan dalam sirkuit elektronika, menjadikannya komponen yang sangat penting dalam pengajaran dasar elektronika.

Prinsip kerja Resistor yaitu, resistor bekerja berdasarkan hukum Ohm, yang menyatakan bahwa arus (I) dalam suatu resistor berbanding lurus dengan tegangan (V) yang diterapkan padanya dan berbanding terbalik dengan resistansinya (R). Prinsip kerja resistor adalah membatasi aliran arus dengan cara memperkenalkan hambatan terhadap aliran elektron. Semakin besar nilai resistansinya, semakin sedikit arus yang dapat mengalir melalui resistor.



Gambar 2. 11 Resistor

Sumber: <https://elektronika-dasar.web.id/regulator-tegangan/>

Dalam penggunaan sebagai pembatas arus, resistor dengan nilai resistansi yang sesuai akan mengontrol arus masuk ke komponen seperti LED atau transistor. Ini mencegah arus berlebih yang dapat merusak komponen tersebut. Dalam Trainer Dasar Elektronika, pemahaman prinsip kerja resistor sangat penting karena resistor adalah salah satu komponen yang paling sering digunakan dalam perancangan sirkuit elektronika. Pengguna akan mempelajari bagaimana menghitung nilai resistansi yang sesuai untuk fungsi tertentu dan bagaimana resistor dapat digunakan untuk mencapai tujuan pengaturan arus atau tegangan dalam berbagai aplikasi elektronika.

2.10. Komponen Kapasitor

Kapasitor adalah salah satu komponen elektronika dasar yang sangat penting dalam dunia elektronika. Kapasitor berfungsi untuk menyimpan muatan listrik dan melepaskannya kembali saat diperlukan. Kapasitor merupakan komponen dua-terminal yang terdiri dari dua pelat konduktif yang dipisahkan oleh bahan dielektrik. Pelat-pelat ini dapat berbentuk datar atau melingkar tergantung pada jenis kapasitor. Material dielektrik di antara pelat-pelat ini memiliki sifat isolator, yang berarti ia tidak menghantarkan listrik secara efektif. Ini memungkinkan

kapasitor untuk menyimpan muatan listrik tanpa mengalirkannya antara pelat-pelatnya.

Dalam merancang Trainer Dasar Elektronika, memahami kapasitor dan bagaimana menggunakannya adalah kunci untuk memahami berbagai aspek elektronika, mulai dari penyaringan sinyal hingga penyimpanan energi. Fungsi utama kapasitor dalam rancangan ini adalah sebagai penyimpan muatan listrik. Di bawah ini, kita akan membahas berbagai fungsi kapasitor dalam Trainer Dasar Elektronika serta prinsip kerjanya:

1. Penyimpanan Energi:

Kapasitor mampu menyimpan muatan listrik saat tegangan diberikan padanya. Ini berarti bahwa kapasitor berperan sebagai penyimpan energi sementara. Dalam Trainer Dasar Elektronika, ini memungkinkan Anda untuk mendemonstrasikan bagaimana kapasitor dapat mengakumulasi energi dan melepaskannya saat diperlukan, misalnya dalam percobaan pengisian dan pengosongan kapasitor.

2. Penyearah (Rectification):

Kapasitor dapat digunakan bersama dengan dioda untuk merubah sinyal AC (Arus Bolak-Balik) menjadi sinyal DC (Arus Searah). Ini adalah fungsi penting dalam penggunaan sumber daya listrik DC dalam berbagai aplikasi elektronika. Penggunaan kapasitor dalam rangkaian penyearah adalah konsep penting yang dapat diajarkan dalam Trainer Dasar Elektronika.

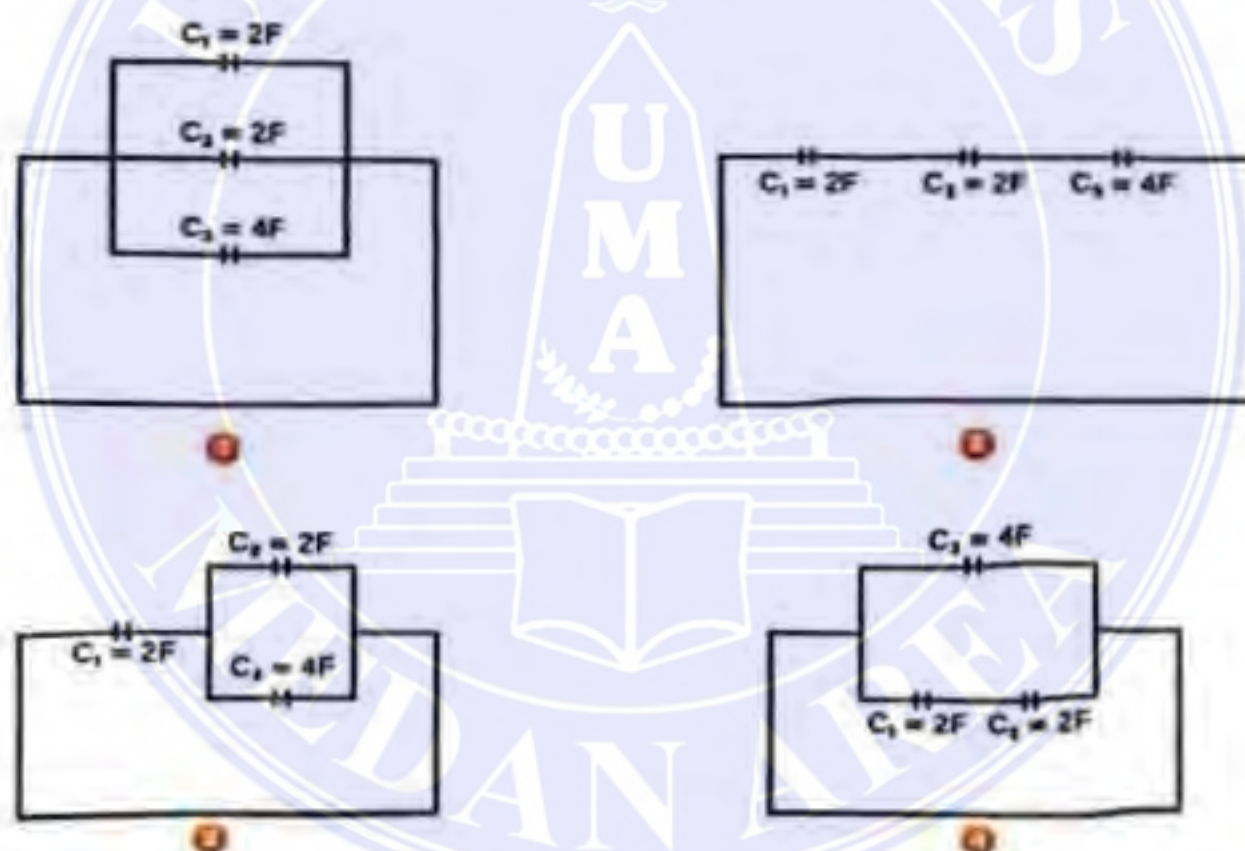
3. Penyaringan (Filtering):

Kapasitor dapat digunakan sebagai penyaring sinyal. Dalam percobaan penyaringan sinyal, Anda dapat menunjukkan bagaimana kapasitor

dapat menghaluskan sinyal dengan menghilangkan komponen frekuensi tinggi yang tidak diinginkan. Hal ini berguna dalam mengurangi noise atau fluktuasi tegangan dalam sinyal.

4. Waktu Tunda (Time Delay):

Kapasitor dapat digunakan untuk menciptakan waktu tunda dalam sirkuit. Ini sering digunakan dalam pengaturan waktu dalam aplikasi seperti timer atau pembentukan pulsa. Dalam Trainer Dasar Elektronika, Anda dapat mengajarkan bagaimana memanfaatkan kapasitor untuk menciptakan waktu tunda yang dapat diatur.



Gambar 2. 12 Rangkaian Kapasitor

Sumber: <https://tempatniaga.id/p/sukma-jaya-elektronik/220479/pwm-dc-regulator-45v-35v-5a-90w-motor-speed-controller-dimmer-led-adjustable-pengatur-kecepatan>

Pada gambar di atas, prinsip kerja kapasitor didasarkan pada kemampuannya untuk menyimpan muatan listrik antara dua pelat konduktif yang dipisahkan oleh material dielektrik. Ketika tegangan diberikan ke kapasitor, elektron-elektron mulai mengumpul pada satu pelat, sementara pelat lainnya memiliki muatan

positif yang setara. Muatan ini disimpan dalam medan elektrostatis antara pelat-pelat tersebut.

Dalam Trainer Dasar Elektronika, pengguna akan memahami prinsip kerja kapasitor melalui eksperimen yang melibatkan pengisian, pengosongan, dan penggunaan kapasitor dalam berbagai aplikasi. Ini akan membantu mereka memahami bagaimana kapasitor bekerja dan bagaimana mereka dapat mengintegrasikannya ke dalam rancangan sirkuit elektronika yang lebih kompleks.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Adapun tempat penelitian dalam melakukan perancangan dan pengimplementasian dan analisis alat Trainer Dasar Elektronika Daya ini, yaitu:

1. Nama Tempat : CV. Angkasa Mobie Tech
2. Alamat : Jln. Sultan Serdang Dusun II Sena Gg. Ikhlas
Batang Kuis

3.1.2. Waktu Penelitian

Proses Penelitian ini membutuhkan waktu kurang lebih 3 bulan dengan uraian seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3. 1. Jadwal Waktu Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan Ke											
		I				II				III			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan Alat dan Bahan												
2	Perancangan Alat												
3	Pembuatan Sistem Mekanik Alat												
4	Pemasangan Komponen rangkaiian alat												

Tabel 3. 3. Bahan yang dibutuhkan

No.	Bahan yang dibutuhkan	Spesifikasi Bahan	Jumlah Bahan	Satuan	Harga
1	Transistor	JFET FS7SM 26A	1	Buah	8.000
2	Dioda	Silicone, Zener, IN007	1	Buah	15.000
3	optocoupler	PC817	1	Buah	65.000
4	IC	fototransistor	1	Buah	25.000
5	Kabel konektor	Konektor USB	1	Buah	15.000
6	Lem konduktif	Arctic Silver	1	Buah	110.000
7	flux	MG Chemicals:MG	5	Meter	10.000
8	IC Daya	LM7805/LM317	2	Buah	20.000
9	Heat Sink	Water Cooling	2	Buah	30.000
10	Resistor	10, 20, 30 K. ohm	3	Buah	45.000
11	Push Button	3 Amper 240 Volt	7	Buah	120.000
12	LED	Light Emitter Dioda) 5mm	2	Buah	10.000
13	LDR	Supply 3.3 – 5 volt Inverse output	1	Buah	17.000
14	NTC	Suhu 0°C - 70 °C	1	Buah	25.000
15	Toggle Switch	6 Kaki On-Off- On	2	Buah	9.000
16	Trafo	500 Ma CT 6V- 12V	1	Buah	50.000
17	Komponen percobaan :	-	10	Unit	-

3.3. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan beberapa metode diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Studi literatur dan pengumpulan informasi

Metode ini tentunya akan melibatkan penelitian dan studi literatur yang relevan mengenai dasar-dasar elektronika daya. Ini juga termasuk

mencakup beberapa hal seperti mempelajari konsep, prinsip kerja, dan aplikasi komponen-komponen elektronika daya seperti dioda, transistor, rangkaian penguat, dan lainnya. Studi literatur ini tentu saja dapat membantu dalam memahami teori dasar dan prinsip kerja yang akan menjadi dasar dalam merancang Trainer Dasar Elektronika Daya.

2. Analisis Kebutuhan

Metode ini melibatkan menganalisis kebutuhan dan tujuan dari Trainer Dasar Elektronika Daya yang akan dirancang. Hal ini meliputi memahami jenis pelatihan yang akan diberikan, tingkat kesulitan yang diinginkan, rentang tegangan dan arus yang akan dioperasikan, serta fitur-fitur yang diperlukan seperti proteksi keselamatan dan fitur pengukuran. Analisis kebutuhan ini membantu merancang Trainer yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengguna.

3. Desain Rangkaian

Metode ini melibatkan merancang rangkaian elektronika daya yang akan digunakan dalam Trainer. Desain rangkaian melibatkan pemilihan komponen, perhitungan nilai-nilai komponen seperti resistor, kapasitor, dan induktor, serta merancang rangkaian yang sesuai dengan kebutuhan tegangan, arus, dan fungsionalitas yang diinginkan. Desain rangkaian ini dapat dilakukan menggunakan software desain rangkaian seperti CAD (Computer-Aided Design) atau secara manual

4. Simulasi

Metode ini melibatkan penggunaan software simulasi rangkaian elektronika untuk memvalidasi desain rangkaian sebelum implementasi

fisik. Dengan menggunakan software simulasi seperti SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis), dapat dilakukan simulasi yang memungkinkan analisis karakteristik dan kinerja rangkaian, serta mengidentifikasi potensi masalah dan melakukan perbaikan sebelum merakit Trainer secara fisik.

5. Prototype dan Pengujian langsung

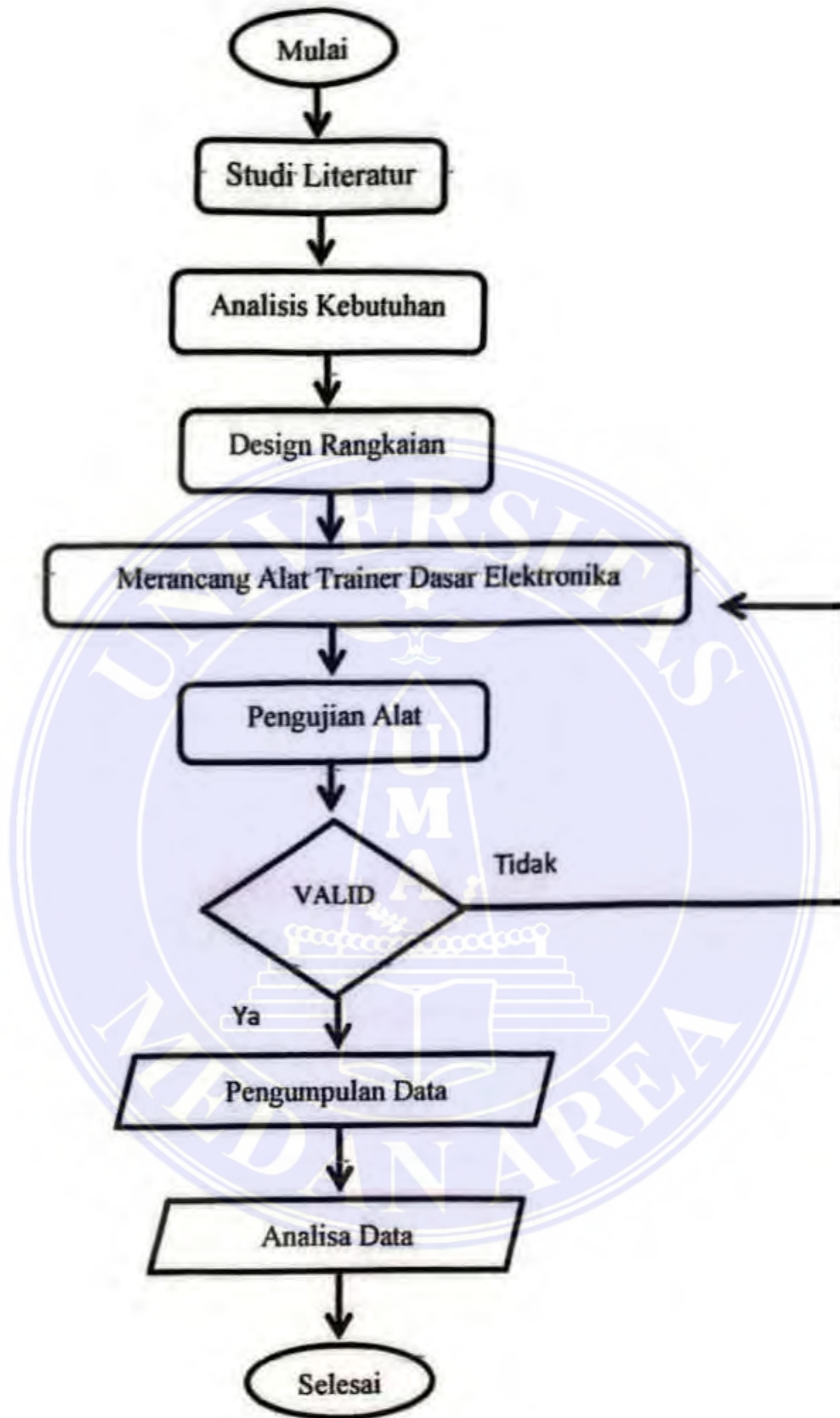
Setelah desain rangkaian selesai, langkah selanjutnya adalah membuat prototipe Trainer Dasar Elektronika Daya. Ini melibatkan merakit komponen pada PCB, melakukan koneksi kabel, dan memasang semua komponen yang diperlukan. Setelah proses perakitan selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan Trainer berfungsi dengan baik, memenuhi persyaratan kinerja, dan aman dalam operasinya. Pengujian dapat melibatkan pengukuran tegangan, arus, efisiensi, respons waktu, dan fitur-fitur lainnya yang ada dalam Trainer.

6. Evaluasi dan Peningkatan

Setelah Trainer Dasar Elektronika Daya selesai dibuat, dilakukan evaluasi terhadap kinerja dan keefektifannya dalam memberikan pelatihan elektronika daya. Evaluasi dapat dilakukan dengan melibatkan pengguna atau instruktur yang akan menggunakan Trainer. Dari evaluasi tersebut, dapat diident

7. Monitoring dan Evaluasi

Pada tahapan ini tentunya akan melakukan monitoring dan evaluasi terhadap Trainer Dasar Elektronika Daya untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi sistem serta melakukan perbaikan jika diperlukan.



Gambar 2. 13. Flowchart Kegiatan.

3.4. Prosedur Kerja

Pada pengimplementasian Trainer Dasar Elektronika ini melakukan beberapa tahapan prosedur kerja yang dibuat secara bertahap yaitu sebagai berikut ini:

Persiapan:

1. Pastikan Trainer Dasar Elektronika Daya dalam kondisi yang baik dan telah terhubung dengan sumber daya yang sesuai
2. Siapkan bahan-bahan serta komponen yang digunakan dalam percobaan ini

Pemahaman Konsep:

1. Pelajari konsep Dasar yang akan dipelajari menggunakan Trainer, contohnya seperti prinsip kerja dari komponen elektronika daya dan rangkaian dasar yang digunakan.
2. Melakukam pemahaman dari fungsi dan karakteristik komponen seperti diode, transistor, rangkaian penyearah, multivibrator dan lainnya

Perakitan dan Koneksi:

1. Ikuti petunjuk perakitan yang disediakan oleh Trainer Dasar Elektronika Daya
2. Rangkailah komponen-komponen sesuai dengan desain rangkaian yang akan dipelajari
3. Pastikan Koneksi antara komponen dan sirkuit sudah terhubung dengan benar

Pengaturan Parameter:

1. Sesuaikan parameter yang diperlukan terhadap trainer, seperti tegangan dan arus yang akan diaplikasikan pada komponen atau rangkaian.

2. Gunakan pengaturan yang disediakan pada trainer untuk mengubah parameter sesuai kebutuhan.

Pengamatan dan Pengukuran:

1. Amatilah dan perhatikan respon komponen atau rangkaian terhadap perubahan parameter-parameter yang terukur.
2. Gunakanlah alat pengukur yang tersedia di Trainer untuk mengukur tegangan arus dan parameter lain yang relevan.
3. Melakukan pencatatan dan analisis data yang diperoleh untuk melihat hubungan antara input dan output system

3.5. Percobaan dan Pengujian:

1. Melakukan percobaan dengan mengubah parameter, mengganti komponen, atau merakit rangkaian baru untuk memahami dampaknya terhadap kinerja system
2. Uji dan Verifikasi karakteristik dan fungsi komponen elektronika daya yang dipelajari
3. Evaluasi hasil percobaan dan analisis untuk memperoleh pemahaman yang mendalam.

Dokumentasi dan Evaluasi:

1. Catat hasil percobaan, pengamatan dan pengukuran dalam bentuk laporan atau dokumentasi yang sesuai.
2. Evaluasi pemahaman dan keterampilan yang diperoleh melalui penggunaan Trainer Dasar Elektronika Daya
3. Identifikasi Area yang perlu diperdalam dan tindak lanjut dalam pembelajaran lebih lanjut.

Penentuan Kebutuhan: Tahap awal dalam proses perancangan adalah Tentunya pada perancangan ini memerlukan beberapa tahapan penelitian yang dilakukan secara komprehensif dan teliti, guna agar penerapan teknologi ini dapat sesuai dengan yang diharapkan. Dalam perancangan dan implementasi Trainer Dasar Elektronika Daya ini diperlukan kerja sama antara ahli Traine Kit, ahli teknologi informasi, dan sample kelompok orang tertentu agar sistem yang dirancang dapat memenuhi kebutuhan yang sesuai dengan kondisi Siswa/I SMK dan dapat diaplikasikan dengan baik pada lapangan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pengujian Trainer Dasar Elektronika dengan berbagai percobaan telah memberikan gambaran menyeluruh tentang konsep dasar rangkaian elektronika. Dari hasil pengujian yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pengujian Transistor Menggunakan Saklar: Keberhasilan transistor sebagai saklar dalam rangkaian elektronika terkonfirmasi. Hasil praktik dan simulasi menyajikan pemahaman yang mendalam tentang cara transistor mengontrol aliran arus, sesuai dengan teori yang diajarkan.
2. Pengujian Multivibrator dengan 2 Transistor: Percobaan ini memberikan pemahaman yang baik tentang osilasi multivibrator menggunakan dua transistor. Variasi komponen menghasilkan efek lampu yang menyala bergantian, sesuai dengan rumus frekuensi osilasi.
3. Pengujian Multivibrator dengan IC 555: Multivibrator IC 555 berhasil menghasilkan efek redup dan kedip lampu sesuai dengan variasi nilai kapasitor. Hasil pengujian dan perhitungan frekuensi osilasi menunjukkan kesesuaian yang baik, menegaskan fungsionalitas IC 555 dalam berbagai konfigurasi.
4. Pengujian Potensiometer: Pengujian potensiometer memberikan pemahaman tentang pengaruhnya terhadap resistansi dalam rangkaian. Hukum Ohm terbukti valid, dan potensiometer dapat digunakan untuk mengatur karakteristik suatu rangkaian.

5. Pengujian Multivibrator IC NE 555: Pengujian ini memberikan hasil output berupa kedip dari LED berdasarkan waktu yang diukur dengan input Transistor yang diberikan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan di atas, terdapat beberapa saran untuk pengembangan Trainer Dasar Elektronika, yaitu sebagai berikut ini:

1. Penambahan Percobaan atau Variasi Komponen: Untuk memperdalam pemahaman konsep dasar elektronika, disarankan menambahkan percobaan baru atau variasi nilai komponen pada percobaan yang sudah ada.
2. Optimalkan Pemanfaatan Software PSIM dan MULTISIM: Sebagai alat simulasi, Software PSIM dan Multisim dapat ditingkatkan pemanfaatannya dalam memberikan visualisasi yang lebih interaktif dan mendalam. Hal ini akan membantu mahasiswa memahami prinsip-prinsip dasar rangkaian elektronika secara lebih efektif.
3. Integrasi Laboratorium Virtual: Mempertimbangkan ketersediaan perangkat lunak di laboratorium, pengembangan laboratorium virtual berbasis online dapat menjadi solusi untuk memastikan akses yang lebih luas dan optimal bagi mahasiswa.
4. Pengembangan Modul Pembelajaran: Merancang modul pembelajaran yang lebih terstruktur dan mendalam untuk setiap percobaan dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep yang diuji. Modul tersebut dapat mencakup teori, simulasi, dan langkah-langkah praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Nasya, "Rancang bangun trainer elektronika digital enkoder dan dekoder sebagai media pembelajaran teknik elektronika dasar jurusan tav smk n l magelang," 2020, [Online]. Available: http://lib.unnes.ac.id/36796/1/5301415019_Optimized.pdf
- [2] "RANCANG BANGUN TRAINER KIT SISTEM PEMBANGKIT.pdf."
- [3] I. Uyun and D. E. Myori, "Efektivitas Penerapan Trainer sebagai Media Pembelajaran Dasar Listrik Elektronika," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 47–51, 2021, doi: 10.24036/jpte.v2i1.65.
- [4] R. Pramudita and A. Suryana, "Rancang Bangun Trainer Terintegrasi Rangkaian Penyearah Gelombang Dan Penguat Op-Amp Berbasis Mikrokontroler Atmega 32," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 6, no. 1, pp. 36–41, 2020, doi: 10.33197/jitter.vol6.iss1.2019.327.
- [5] D. S. Badaruni, J. O. Wuwung, and D. J. Mamahit, "Perancangan dan Pembuatan Trainer Praktikum dan Instrumentasi," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 175–182, 2018.
- [6] A. P. B. Marwanto, Dodik, "INSTRUMENTASI KENDALI DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA Dodik Marwanto Agung Prijo Budiono Abstrak," vol. 05, no. 1, pp. 104–109, 2016.

LAMPIRAN

