

**RANCANG BANGUN RANGKAIAN DIODA DAN
THYRISTOR SECARA VERTIKAL UNTUK JEMBATAN
PENYEARAH PADA ELEKTRONIKA DAYA**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

ALFADLAN

062230310494

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**RANCANG BANGUN RANGKAIAN DIODA DAN
THYRISTOR SECARA VERTIKAL UNTUK JEMBATAN
PENYEARAH PADA ELEKTRONIKA DAYA**



OLEH
ALFADLAN
062230310494

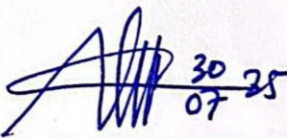
Palembang, Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing I


Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001

Pembimbing II


Mohammad Noer, S.ST., M.T.
NIP. 196505121995021001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik


Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918

Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



PENILAIAN BIMBINGAN LAPORAN AKHIR (LA)

BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Kamis tanggal 17 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Alfadlan
Tempat/Tgl Lahir : Baturaja / 16 November 2004
NPM : 062230310494
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN RANGKAIAN DIODA DAN
THYRISTOR SECARA VERTIKAL UNTUK JEMBATAN
PENYEARAH PADA ELEKTRONIKA DAYA

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Yessi Marniati	Ketua	
2	Mutiar	Anggota	
3	Sudirman Yahya	Anggota	
4	Hairul	Anggota	
5	Imas Ning ZhaFarina	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

Yessi Marniati, S.T., M.T
NIP. 197603022008122001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Alfadlan
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Baturaja, 16 November 2004
Alamat : Jl. Kolonel Burlan No. 142, RT.1/RW.2, Kampung 2,
Desa Puser, Baturaja Barat, Kab. Ogan Komering
Ulu, Sumatera Selatan, 32126
NPM : 062230310494
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun Rangkaian Dioda Dan Thyristor
Secara Vertikal Untuk Jembatan Penyearah Pada
Elektronika Daya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi atau Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi atau Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan


6DAMX435257336 Alfadlan

Mengetahui

Pembimbing I Yessi Marniati, S. T., M. T
Pembimbing II Mohammad Noer, S. ST., M. T



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar, Keberhasilan adalah
kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha”*

(B.J. Habibie)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah : 286)

“Pada Akhirnya, Semua Hanya Permulaan”

(Nadin Amizah)

Laporan Akhir Ini Kupersembahkan

Kepada :

- ❖ *Kedua Orang Tua Tercinta*
- ❖ *Saudara Saudara Beserta Keluargaku*
- ❖ *Dosen Dosen Yang Telah Membimbing
Selama Kuliah*
- ❖ *Lutfia Azahra Savetika Sebagai
Penyemangat Penulis*
- ❖ *Teman Teman 6 LM*
- ❖ *Almamaterku*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN RANGKAIAN DIODA DAN THYRISTOR SECARA VERTIKAL UNTUK JEMBATAN PENYEARAH PADA ELEKTRONIKA DAYA

(2025: xvi + 57 Halaman + 40 Daftar Gambar + 8 Daftar Tabel + 15 Lampiran)

ALFADLAN

062230310494

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Minimnya fasilitas praktikum di laboratorium Teknik Elektro membatasi pemahaman mahasiswa terhadap karakteristik komponen daya seperti dioda dan thyristor. Untuk itu, dilakukan perancangan dan pembuatan modul rangkaian penyearah jembatan satu fasa berbasis dua dioda dan dua thyristor yang disusun secara vertikal. Modul ini bertujuan memberikan sarana eksperimen langsung dalam mata kuliah Praktikum Elektronika Daya. Pengujian dilakukan menggunakan dua jenis beban, yaitu beban resistif (R) dan beban resistif-induktif (RL), dengan variasi sudut penyalan thyristor. Hasil menunjukkan bahwa semakin besar sudut penyalan, maka nilai tegangan dan arus keluaran mengalami penurunan. Pada sudut 0° , beban resistif menghasilkan V_m 16 V, V_{pp} 32 V, dan V_{eff} 11.3 V dengan daya 9.42 W. Sementara itu, pada sudut 135° , V_m menurun menjadi 10 V, V_{pp} 20 V, dan V_{eff} 7.07 V, serta daya hanya 0.15 W. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul ini layak digunakan sebagai sarana pembelajaran dalam mempelajari prinsip pengendalian daya menggunakan thyristor.

Kata Kunci : Dioda, Thyristor, Penyearah, Sudut, Vertikal

ABSTRACT

DESIGN OF VERTICAL DIODE AND THYRISTOR CIRCUIT FOR RECTIFIER BRIDGE IN POWER ELECTRONICS

(2025: xvi + 57 Pages+ 40 List of Figures+ 8 List of Tables + 15 Attachements)

ALFADLAN

062230310494

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTEMENT

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The lack of practical facilities in the Electrical Engineering laboratory limits students' understanding of the characteristics of power components such as diodes and thyristors. For this reason, a single-phase bridge rectifier circuit module based on two diodes and two thyristors arranged vertically was designed and manufactured. This module aims to provide a means of direct experimentation in the Power Electronics Practical course. Testing was carried out using two types of loads, namely resistive load (R) and resistive-inductive load (RL), with variations in the thyristor firing angle. The results show that the greater the firing angle, the lower the output voltage and current values. At an angle of 0° , the resistive load produces V_m 16 V, V_{pp} 32 V, and V_{eff} 11.3 V with a power of 9.42 W. Meanwhile, at an angle of 135° , V_m decreases to 10 V, V_{pp} 20 V, and V_{eff} 7.07 V, and the power is only 0.17 W. The test results show that this module is suitable for use as a learning tool in studying the principle of power control using thyristors.

Keywords : Diode, Thyristor, Rectifier, Corner, Vertical

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **"RANCANG BANGUN RANGKAIAN DIODA DAN THYRISTOR SECARA VERTIKAL UNTUK JEMBATAN PENYEARAH PADA ELEKTRONIKA DAYA"** dengan tepat waktu.

Laporan Akhir ini dibuat dengan tujuan memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan, pengetahuan, serta dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., selalu Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir.
4. Mohammad Noer, S.ST., M.T, selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan Laporan Akhir.
5. Partner Laporan Akhir M Palda Wijaya, Radinka Akhdan Jorghie dan Muhamad Tegar Ardiansyah yang bekerja sama saling baku-membaku dengan kesabarannya untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
6. Ucapan terimakasih dengan tulus penulis sampaikan kepada Lutfia Azahra Savetika, yang hadir bukan hanya di akhir cerita, tetapi menjadi penopang semangat sejak perjalanan ini dimulai. Di tengah rasa ragu yang seringkali datang tiba-tiba, selalu menjadi pengingat bahwa penulis tidak sendiri, selalu meyakinkan bahwa proses ini harus diperjuangkan, juga terimakasih untuk setiap pencapaian penulis yang meskipun kecil tapi selalu dirayakan.

7. Teman-teman seperjuangan kelas 6 LM Angkatan 2022 yang selama ini telah membagikan semangat, saran, ilmu, dan atas pengalamannya selama ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan Laporan Akhir ini, maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri serta para pembaca, dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT. Aamiin.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Hal	
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Dioda.....	6

2.1.1	Karakteristik Dioda	7
2.2	Thyristor	9
2.2.1	Karakteristik Thyristor	9
2.3	Tegangan, Arus, Hambatan dan Daya.....	12
2.3.1	Tegangan.....	12
2.3.2	Arus	12
2.3.3	Hambatan	12
2.3.4	Daya	13
2.4	Trigger TCA 785.....	13
2.5	Catu Daya.....	16
2.6	Transformator Center -Tap	17
2.7	Papan PCB	19
2.8	Potensiometer	20
2.9	<i>Fuse</i>	20
2.10	Saklar.....	21
2.11	Lampu Indikator.....	21
2.12	<i>Banana Connector</i>	22
2.13	Osiloskop.....	23
2.14	Alat Ukur.....	26
2.14.1	Voltmeter.....	26
2.14.2	Amperemeter.....	27
2.14.3	Wattmeter	28
2.15	Penyearah Berbasis Dioda dan Thyristor	29
2.15.1	Penyearah Satu Fasa Semi Terkendali	29

BAB III RANCANG BANGUN	31
3.1 Metodelogi Rancang Bangun.....	31
3.2 Diagram Blok Rangkaian Dioda dan Thyristor Secara Vertikal Untuk Jembatan Penyearah	32
3.3 Perancangan Alat	34
3.3.1 Perancangan Mekanik	34
3.3.2 Perancangan Elektrikal.....	34
3.4 Persiapan Alat dan Bahan	37
3.5 Pembuatan Alat	38
3.5.1 Pembuatan Kotak Alat	39
3.5.2 Pembuatan Rangkaian Pada PCB.....	40
3.5.3 Pemasangan Komponen	42
3.6 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	44
4.1 Kerja Rangkaian.....	44
4.2 Pengujian.....	45
4.2.1 Pengujian dengan Beban R (100 Ω).....	46
4.2.2 Pengujian dengan Beban R (100 Ω) dan L (60mH).....	49
4.3 Data Hasil Pengujian dan Perhitungan.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Deskripsi konfigurasi IC TCA 785	14
Tabel 3.1 Bahan yang digunakan untuk rangkaian pada papan PCB	37
Tabel 4.1 Hasil Pujian dan Pengukuran Tegangan dan Arus pada Beban R.....	46
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Pada Pengujian Beban R.....	48
Tabel 4.3 Hasil Pengujian dan Pengukuran Tegangan dan Arus Pada Beban RL	49
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Pada Beban RL	51
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian dan Perhitungan Beban R	52
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian dan Perhitungan pada Beban RL	53

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Dioda: (a) simbol dioda, (b) karakteristik ideal dioda sebagai saklar ¹	6
Gambar 2.2 Sambungan p-n dan simbol dioda ⁶	7
Gambar 2.3 <i>Forward Bias</i>	7
Gambar 2.4 <i>Reverse Bias</i>	8
Gambar 2.5 Karakteristik tegangan dan arus pada dioda ¹	8
Gambar 2.6 Simbol thyristor dan tiga sambungan p-n ⁶	9
Gambar 2.7 (a) Potongan melintang struktur PNPN (b) Membagi bagian NPN dan PNP ⁶	10
Gambar 2.8 Rangkaian thyristor dan karakteristik V-I ⁶	11
Gambar 2.9 Konfigurasi pin IC TCA 785 ⁷	14
Gambar 2.10 Diagram Pulsa ⁷	15
Gambar 2. 11 Gelombang sinyal a) DC b) AC ⁸	16
Gambar 2.12 Transformator center-tap ¹³	18
Gambar 2.13 Rangkaian Penyearah Dual Output ($\pm 12V$) dengan Trafo CT ¹³	18
Gambar 2.14 Papan PCB ¹⁶	19
Gambar 2.15 Potensiometer ¹⁰	20
Gambar 2.16 <i>Fuse</i> ¹⁷	21
Gambar 2.17 Saklar ²	21
Gambar 2.18 Lampu Indikator ¹²	22
Gambar 2.19 <i>Banana Connector</i> ¹⁸	23
Gambar 2.20 Osiloskop ³	23
Gambar 2.21 Voltmeter ⁹	26
Gambar 2.22 Amperemeter ⁹	27
Gambar 2.23 Wattmeter ¹⁴	28
Gambar 2.24 Rangkaian penyearah jembatan semi terkendali satu fasa beban R.....	30
Gambar 3.1 Blok Diagram Rancang Bangun	31

Gambar 3.2 Laboratorium Teknik Listrik.....	32
Gambar 3.3 Diagram Blok Rangkaian Dioda dan Thyristor	32
Gambar 3.4 Desain kotak alat tampak atas.....	34
Gambar 3.5 Desain kotak alat.....	34
Gambar 3.6 <i>Single line</i> diagram catu daya	35
Gambar 3.7 <i>Single line</i> diagram trigger TCA 785	35
Gambar 3.8 <i>Single Line Diagram</i> Rangkaian Penyearah	35
Gambar 3.9 <i>Single Line Diagram</i> Keseluruhan Rangkaian.....	36
Gambar 3.10 Proses laser cut dan hasil	39
Gambar 3.11 Bentuk kotak alat yang telah jadi.....	40
Gambar 3.12 Papan PCB setelah proses <i>etching</i>	41
Gambar 3.13 Papan PCB dengan komponen telah terpasang	41
Gambar 3.14 bagian dalam alat	42
Gambar 3.15 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	43
Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Keseluruhan	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 3** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 4** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 5** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 6** Hasil Perhitungan
- Lampiran 7** Bentuk Gelombang Pada Simulasi Menggunakan Aplikasi PSIM
- Lampiran 8** Daftar Alat Dan Komponen Yang Digunakan
- Lampiran 9** *Datasheet* TCA 785
- Lampiran 10** *Single Line Diagram* Catu Daya
- Lampiran 11** *Single Line Diagram* Trigger IC 785
- Lampiran 12** *Single Line Diagram* Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Semi Terkendali
- Lampiran 13** *Single Line Diagram* Keseluruhan Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Semi Terkendali
- Lampiran 14** Desain Komponen Rancang Bangun
- Lampiran 15** Dokumentasi Rancang Bangun