

**RANCANG BANGUN RANGKAIAN THYRISTOR
SEBAGAI JEMBATAN FASA TUNGKAL DENGAN SUDUT
YANG BERVARIASI**



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

**OLEH
TRI WAHYUNI MEILINDA
062230310469**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2025**

**RANCANG BANGUN RANGKAIAN THYRISTOR
SEBAGAI JEMBATAN FASA TUNGKAL DENGAN SUDUT
YANG BERVARIASI**



OLEH

TRI WAHYUNI MELINDA

062230310469

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T.
NIP. 198711242022032005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator Program Studi
D III Teknik Listrik



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

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

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

Nama : Tri Wahyuni Meilinda
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 09 Mei 2004
NPM : 062230310469
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN RANGKAIAN THYRISTOR SEBAGAI
JEMBATAN FASA TUNGKAL DENGAN SUDUT YANG
BERVARIASI

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	YESSI MARNIATI, S.T., M.T.	Ketua	
2	MUTIAR, S.T., M.T.	Anggota	
3	HARUL, S.T. M.T.	Anggota	
4	JUDAH SUSANTI, S.T., M.T.	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Tri Wahyuni Meilinda
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 09 Mei 2004
Alamat : Komp. RSS Kebun Bunga Blok B.33 Palembang
NPM : 062230310469
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Rangkaian Thyristor Sebagai Jembatan Fasa Tunggal dengan Sudut yang Bervariasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. 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 Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

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

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan,



Tri Wahyuni Meilinda

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.” (Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarakan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan.” (Boy Chandra)

Dengan penuh rasa syukur, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada:

- ❖ *Kedua Orang Tua Ku tercinta Bapak Purnawirawan dan Ibu Suhartini. Terima kasih yang tak terhingga kepada kalian, orang tua yang sangat hebat yang selalu menjadi penyemangat dan selalu mengiringi perjalanan panjang hidupku, yang senantiasa mendo'akan, mencurahkan kasih sayang, memberikan motivasi, nasihat, serta dukungan baik secara moral maupun finansial kepadaku.*
- ❖ *Kakakku tercinta Harry Octariansyah dan Sapta Aprialdi yang selalu mendukung, mendo'akan, dan mengulurkan tangannya untuk membantu adik kecilnya ini.*
- ❖ *Adikku tersayang M. Kabir Al-Fatah yang selalu menghiburku dan mendengarkan keluh kesahku.*
- ❖ *Keluarga besarku tercinta yang selalu mengiringi perjalanan panjang hidupku.*
- ❖ *Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya tempat dimana ku menimba ilmu, dan melukis kisah.*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN RANGKAIAN THYRISTOR SEBAGAI JEMBATAN FASA TUNGGA DENGAN SUDUT YANG BERVARIASI

(2025: xvi + 60 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

Tri Wahyuni Meilinda

062230310469

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Rangkaian thyristor sebagai jembatan fasa tunggal dengan sudut yang bervariasi menggunakan empat thyristor yang dikendalikan melalui variasi sudut penyalan (α) untuk mengatur tegangan output. Setelah dirancang, dirangkai, dan dilakukan pengujian dengan menggunakan sudut yang bervariasi dimulai dari sudut penyalan $\alpha = 0^\circ$ diperoleh $V = 30,9$ V, $I = 0,29$ A, $P = 8,961$ W sehingga V_m 13 V, V_{eff} 9,19 V, dan V_{pp} 26 V. Pada sudut $\alpha = 90^\circ$ diperoleh $V = 20,95$ V, $I = 0,20$ A, $P = 4,19$ W, sehingga V_m 12,5 V, V_{eff} 8,84 V, dan V_{pp} 25 V. Pada sudut $\alpha = 150^\circ$ diperoleh $V = 7,89$ V, $I = 0,07$ A, $P = 0,55$ W, sehingga V_m 7,5 V, V_{eff} 5,30 V, V_{pp} 15 V. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan menggunakan perangkat lunak simulasi PSIM. Berdasarkan data pengukuran dan perhitungan, diketahui bahwa semakin besar sudut penyalan (α), maka tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan semakin kecil. Bentuk gelombang keluaran yang ditampilkan melalui osiloskop dan program PSIM menunjukkan kesesuaian. Untuk beban $R = 100 \Omega + L = 60$ mH, hasil pengukuran juga menunjukkan nilai yang hampir sama, dengan perbedaan hanya pada bentuk gelombang output. Berdasarkan hasil pengujian ini, alat rancang bangun tersebut dapat digunakan sebagai media praktikum dalam pembelajaran elektronika daya.

Kata kunci: Rangkaian, Penyearah, Thyristor, Jembatan, Sudut Penyalan

ABSTRACT

DESIGN OF THYRISTOR CIRCUIT AS A SINGLE PHASE BRIDGE WITH VARIOUS ANGLES

(2025: xvi + 60 Pages + List of Pictures + List of Tables + List of Attachment)

Tri Wahyuni Meilinda

062230310469

Departement of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Politechnic of Sriwijaya

The thyristor circuit as a single phase bridge with varying angle uses four thyristors controlled by varying the firing angle (α) to regulate the output voltage. After being designed, assembled, and tested using varying angles starting from the ignition angle $\alpha = 0^\circ$, $V = 30,9\text{ V}$, $I = 0,29\text{ A}$, $P = 8,961\text{ W}$ were obtained so that V_m was 13 V , V_{eff} was $9,19\text{ V}$, and V_{pp} was 26 V . At an angle of $\alpha = 90^\circ$, $V = 20,95\text{ V}$, $I = 0,20\text{ A}$, $P = 4,19\text{ W}$ were obtained, so that V_m was $12,5\text{ V}$, V_{eff} was $8,84\text{ V}$, and V_{pp} was 25 V . At an angle of $\alpha = 150^\circ$, $V = 7,89\text{ V}$, $I = 0,07\text{ A}$, $P = 0,55\text{ W}$ were obtained, so that V_m was $7,5\text{ V}$, V_{eff} was $5,30\text{ V}$, V_{pp} was 15 V . The measurement results were then compared using PSIM simulation software. Based on measurement and calculation data, it is known that the larger the ignition angle (α), the smaller the voltage, current, and power produced. The output waveform displayed through the oscilloscope and PSIM program shows conformity. For the load $R = 100\ \Omega$ + $L = 60\text{ mH}$, the measurement results also show almost the same value, with the only difference being in the output waveform. Based on the results of this test, the design tool can be used as a practical medium in learning power electronics.

Keywords: *Circuit, Rectifier, Thyristor, Bridge, Firing Angle*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat Rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula swolawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Laporan ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya penulis tujukan kepada kedua orang tua, dan saudara-saudaraku tercinta yang selalu membantu dan memberikan dukungan baik moral, spiritual, dan material serta do'a kepada penulis hingga detik ini.

Melalui kesempatan ini pula, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa hormat, dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Secara khusus, ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing 1 dalam penulisan laporan akhir.
4. Ibu Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 dalam penulisan laporan akhir.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen, Staff, dan Teknisi Laboratorium Teknik Listrik.
6. Rekan sekelompok pembuatan laporan akhir yaitu Alya Honesty, Maya, Tegar, dan sahabat angker. Terima kasih dan selamat, karena sudah berhasil bersama-sama melewati semua rintangan dalam dunia perkuliahan, serta

dalam penyusunan laporan akhir ini.

7. Sahabat-sahabat penulis: Armi, Pinkan, Afia, Afifah, Yuk Dilak, Abeng, Adel, Ceyik, Enjel, dan Ais yang selalu menjadi tempat berbagi cerita, selalu mendukung, dan telah mewarnai cerita hidup penulis. Terima kasih, dan peluk hangat karena selalu kebersamai penulis.
8. Teman-teman seperjuangan LC Polsri Angkatan 2022 yang saling mendukung dan kebersamai, serta telah mengisi cerita perjalanan kuliah penulis.
9. Teman-teman satu bimbingan yang saling membantu dan kebersamai.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan laporan akhir ini.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.5.1 Metode Literatur	4
1.5.2 Metode Observasi	4
1.5.3 Metode Diskusi	4
1.5.4 Metode Konsultasi	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Thyristor	6
2.1.1 Karakteristik Thyristor.....	7
2.1.2 Jenis-jenis Thyristor.....	9

2.2	Dasar Kelistrikan.....	13
2.2.1	Tegangan (<i>Voltage</i>)	13
2.2.2	Arus (<i>Intensity</i>)	13
2.2.3	Hambatan	14
2.2.4	Daya (Power)	14
2.3	Penyearah Satu Fasa Gelombang Penuh Terkendali	15
2.4	Trigger TCA 785	16
2.5	Transformator Center - Tap	19
2.6	Catu Daya	20
2.7	Papan PCB	22
2.8	Potensiometer	22
2.8.1	Fungsi Potensiometer.....	23
2.8.2	Jenis Potensiometer	23
2.9	Fuse	24
2.10	Saklar	25
2.11	Lampu Indikator	25
2.12	<i>Banana Connector</i>	26
2.13	Osiloskop	27
2.14	Alat Ukur.....	29
2.14.1	Voltmeter	29
2.14.2	Ampermeter	29
2.14.3	Wattmeter	30
BAB III	RANCANG BANGUN	32
3.1	Metodelogi Pelaksanaan	32
3.2	Perencanaan Rancang Bangun	32
3.2.1	Lokasi Pengujian Alat.....	32
3.2.2	Tujuan Perancangan.....	33
3.2.3	Diagram Blok.....	33
3.3	Perancangan Alat.....	35
3.3.1	Perancangan Mekanik.....	35
3.3.2	Perancangan Elektrikal	36
3.4	Persiapan Bahan dan Komponen	40

3.5	Pembuatan Alat	41
3.5.1	Pembuatan Kotak Alat	41
3.5.2	Pembuatan Rangkaian Pada PCB	43
3.5.3	Pemasangan Komponen.....	44
3.6	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	46
BAB IV PEMBAHASAN.....		47
4.1	Rangkaian Thyristor sebagai Jembatan Fasa Tunggal	47
4.2	Hasil Pengukuran dan Perhitungan	50
4.2.1	Data Hasil Pengukuran	50
4.2.2	Data Hasil Perhitungan	55
4.3	Analisa	55
4.3.1	Analisa Data Beban Resistif (R).....	55
4.3.2	Analisa Data Beban Resistif+Induktif (R+L).....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Simbol Thyristor	6
Gambar 2.2 (a) Potongan melintang PNP (b) Membagi bagian NPN dan PNP6	7
Gambar 2.3 Rangkaian Thyristor dan Karakteristik V-16	8
Gambar 2.4 SCR yang Dioperasikan dari Sumber DC	10
Gambar 2.5 SCR yang Dioperasikan dari Sumber AC	10
Gambar 2.6 Aplikasi SCR Sebagai Kontrol Output Suplai Daya Motor DC ...	11
Gambar 2.7 (a) Penyearah Gelombang Penuh Terkendali Satu Fasa Beban R (b) Gelombang Output	15
Gambar 2.8 Bentuk Fisik IC TCA 785	16
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin IC TCA 785	16
Gambar 2.10 Diagram Pulsa	18
Gambar 2.11 Blok Diagram Kerja IC TCA 785	19
Gambar 2.12 Transformator <i>Center-tap</i>	19
Gambar 2.13 Rangkaian Penyerah Dual Output ($\pm 12V$) dengan Transformator CT	20
Gambar 2.14 Gelombang sinyal (a) DC (b) AC	21
Gambar 2.15 Papan PCB	22
Gambar 2.16 Potensiometer	23
Gambar 2.17 Fuse	25
Gambar 2.18 Saklar	25
Gambar 2.19 Pilot Lamp	26
Gambar 2.20 <i>Banana Connector</i>	27
Gambar 2.21 Osiloskop	27
Gambar 2.22 Voltmeter	29

Gambar 2.23	Amperemeter.....	30
Gambar 3.1	Blok Diagram Rancang Bangun Rangkaian Thyristor sebagai Jembatan Fasa Tunggal	32
Gambar 3.2	Politeknik Negeri Sriwijaya	33
Gambar 3.3	Diagram Blok Rangkaian Thyristor	34
Gambar 3.4	Desain Kotak Alat Tampak Atas	36
Gambar 3.5	Desain Keseluruhan Kotak Alat	36
Gambar 3.6	<i>Single Line Diagram</i> Catu Daya	37
Gambar 3.7	<i>Single Line Diagram</i> Trigger TCA 785	37
Gambar 3.8	<i>Single Line Diagram</i> Rangkaian Thyristor Jembatan Satu Fasa... ..	38
Gambar 3.9	<i>Single Line Diagram</i> Rancang Bangun Rangkaian Thyristor Sebagai Jembatan Fasa Tunggal	39
Gambar 3.10	(a) Proses <i>Lasser Cut</i> (b) Hasil <i>Laser Cut</i>	42
Gambar 3.11	Bentuk Kotak Alat yang Telah Jadi	43
Gambar 3.12	Papan PCB setelah Proses <i>Etching</i>	42
Gambar 3.13	Papan PCB dengan Komponen Telah Terpasang	44
Gambar 3.14	Penggabungan Rangkaian PCB ke dalam Box	45
Gambar 3.15	<i>Flowchat</i> Rangkaian Thyristor	46
Gambar 4.1	Rangkaian Thyristor sebagai Jembatan Fasa Tunggal	47
Gambar 4.2	Skema Rangkaian Thyristor sebagai Jembatan Fasa Tunggal	48

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Deskripsi dari Konfigurasi IC TCA 785	17
Tabel 3.1 Bahan yang digunakan untuk rangkaian pada papan PCB.....	40
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran untuk Beban R	50
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran untuk Beban R+L	50
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan untuk Beban R.....	55
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan untuk Beban R+L	55

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
- Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
- Lampiran 6 Daftar Alat Dan Bahan yang Digunakan
- Lampiran 7 Bentuk Gelombang pada Simulasi Menggunakan Aplikasi PSIM
- Lampiran 8 Perhitungan
- Lampiran 9 Datasheet IC TCA 785
- Lampiran 10 *Single Line Diagram* Catu Daya
- Lampiran 11 *Single Line Diagram* Trigger TCA 785
- Lampiran 12 *Single Line Diagram* Rangkaian Thyristor Sebagai Jembatan Fasa Tunggal
- Lampiran 13 *Single Line Diagram* Keseluruhan Rangkaian Thyristor Sebagai Jembatan Fasa Tunggal
- Lampiran 14 Desain Komponen Rancang Bangun
- Lampiran 15 Desain Skema Rangkaian Thyristor Sebagai Jembatan Fasa Tunggal pada Kotak
- Lampiran 16 Dokumentasi Rancang Bangun