

**ANALISIS PENGGUNAAN THYRISTOR DAN TRIAC
SEBAGAI PENYEARAH PADA PRAKTIKUM
ELEKTRONIKA DAYA**

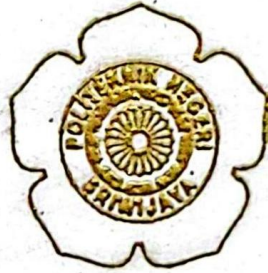


Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik

OLEH
ALYA HONESTY CHOIRANI
062230310426

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALISIS PENGGUNAAN THYRISTOR DAN TRIAC
SEBAGAI PENYEARAH PADA PRAKTIKUM
ELEKTRONIKA DAYA**



OLEH
ALYA HONESTY CHOIRANI
062230310426

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. Selma 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
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, Selasa tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Alya Honesty Choirani
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/27 April 2004
NPM : 062230310426
Ruang Ujian : 1
Judul Laporan Akhir : Analisis Penggunaan Thyristor dan TRIAC sebagai
Penyearah pada Praktikum Elektronika Daya

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Hairul, S.T., M.T.	Ketua	
2	Herman Yani, S. T., M.Eng.	Anggota	
3	Nofiansyah, S.T., M.T.	Anggota	
4	Indah Susanti, S.T., M.T.	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Alya Honesty Choirani
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 27 April 2004
Alamat : Dusun 1, RT 02 RW 01 No. 36, Desa Karang
Endah Kecamatan Gelumbang, Kabupaten
Muara Enim, Provinsi Sumatra Selatan
NPM : 062230310426
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Analisis Penggunaan Thyristor dan TRIAC sebagai
Penyearah Pada Praktikum Elektronika Daya

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 Skripsi/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 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,



Alya Honesty Choirani

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“The future rewards those who press on. I don’t have time to feel sorry for myself. I don’t have time to complain. I’m going to press on.”

- Barack Obama

Dengan hati yang penuh syukur, laporan akhir ini kupersembahkan untuk:

- ❖ Kedua orang tuaku, Bapak M. Sutoyo dan Ibu Latifa Rodiah.

Segala yang kujalani hingga hari ini tak lepas dari cinta dan pengorbanan yang kalian berikan tanpa pernah mengharap kembali. Dalam ragu dan letihku, kalian tetap menjadi sandaran yang kokoh. Terima kasih karena tak pernah berhenti percaya, bahkan saat aku sempat kehilangan keyakinan pada diri sendiri.

- ❖ Saudaraku, Excellentio Risqullah Nurzaman.

Terima kasih karena selalu menjadi penyeimbang dalam caraku bertumbuh. Kehadiranmu membuat dunia ini terasa lebih akrab dan tidak terlalu sunyi.

- ❖ Sahabatku dari masa SMA, Parsya Puteri Sampoerna dan Indah Puspa Sari.

Kalian adalah rumah yang tak pernah berubah, tempat aku pulang membawa segala riuh hari. Terima kasih telah hadir sebagai pendengar yang setia, penguat dalam senyap, dan penyelamat dalam bentuk yang sederhana.

- ❖ Teman ibuku, almarhumah Hermawati, dan anaknya, Hartika Utami Fitri.

Kalian ada di saat aku nyaris berhenti. Terima kasih telah menjadi sosok orang tua kedua, yang tak hanya menguatkan, tapi juga menyalakan kembali semangat yang sempat padam.

- ❖ Dan untuk diriku sendiri,

Terima kasih karena telah bertahan sejauh ini. Untuk semua hari ketika rasanya ingin menyerah, tapi kamu tetap memilih melanjutkan meski pelan, meski takut. Ingatlah untuk menghargai dirimu, bukan hanya saat berhasil, tapi juga saat berproses. Istirahatlah ketika perlu, nikmati hal-hal kecil yang membuatmu merasa hidup, dan jangan lupa bahwa kamu layak dicintai, termasuk oleh dirimu sendiri.

ABSTRAK

ANALISIS PENGGUNAAN THYRISTOR DAN TRIAC SEBAGAI PENYEARAH PADA PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DAYA (2025 : xix + 64 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

Alya Honesty Choirani

062230310426

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini menganalisis kinerja Thyristor dan TRIAC sebagai pengendali daya AC dalam praktikum elektronika daya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Thyristor hanya menghantarkan arus pada setengah siklus positif (*half-wave*), sedangkan TRIAC mampu menghantarkan pada kedua siklus (*full-wave*), sehingga menghasilkan bentuk gelombang yang lebih penuh dan daya keluaran yang lebih tinggi. Teramati bahwa semakin besar sudut penyalan, semakin kecil tegangan, arus, dan daya yang dihantarkan. Pada sudut 0° , tegangan mencapai 15,13 V, arus 0,29 A, dan daya 4,39 W. Namun pada sudut 120° , nilai-nilai tersebut menurun drastis menjadi 10,89 V, 0,07 A, dan 0,76 W. Hal ini membuktikan bahwa sudut penyalan dapat digunakan sebagai metode pengaturan daya yang efektif dan terukur. Selain itu, jenis beban juga memengaruhi bentuk gelombang: beban R menunjukkan respons cepat dan gelombang terpotong tajam, sedangkan beban RL memberikan gelombang lebih landai dan stabil akibat efek induktif.

Kata Kunci: Thyristor, TRIAC, Sudut, Beban, Penyearah

ABSTRACT

ANALYSIS OF USING THYRISTOR AND TRIAC AS RECTIFIERS IN POWER ELECTRONICS LABORATORY EXPERIMENTS (2025: xix + 64 Pages + List of Tables + List of Figures + List of Appendices)

Alya Honesty Choirani

062230310426

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

This study analyzes the performance of Thyristors and TRIACs as AC power controllers in a power electronics practicum. Test results show that the Thyristor conducts only during the positive half-cycle (half-wave), while the TRIAC conducts in both directions (full-wave), producing fuller waveforms and higher output power. It was observed that as the firing angle increases, the delivered voltage, current, and power decrease. At 0°, the circuit produces 15.13 V, 0.29 A, and 4.39 W. However, at 120°, these values drop significantly to 10.89 V, 0.07 A, and 0.76 W. This confirms that the firing angle serves as an effective and measurable method for power control. Furthermore, the type of load affects the output waveform: resistive loads (R) show sharp waveform cutoffs and quick responses, while inductive loads (RL) produce smoother and more stable waveforms due to energy storage in the inductor.

Keywords: Thyristor, TRIAC, Angle, Load, Rectifier

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulisan laporan ini merupakan hasil dari proses pengujian, analisis, dan dokumentasi terhadap sistem pengendalian daya berbasis Thyristor dan TRIAC.

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

Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah menerima banyak dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik dan Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh dosen, staf, dan instruktur di lingkungan Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Teman-teman UKM MARS, yang dalam tawa, lelah, dan diskusi panjang yang sering kali tak selesai, aku menemukan tempat untuk

tumbuh. Terima kasih telah menjadi ruang yang membuatku merasa cukup, bahkan di tengah tuntutan dunia luar.

8. Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik Polsri 2022, khususnya kelas LB, atas dukungan dan kebersamaannya selama proses penyusunan laporan ini.
9. Semua pihak yang telah membantu, menolong dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi akademik maupun sebagai kontribusi terhadap pengembangan ilmu di bidang elektronika daya.

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 GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Litelatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi	3

1.5.3 Metode Konsultasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Elektronika Daya.....	5
2.2 Thyristor.....	6
2.2.1 Karakteristik I-V Thyristor	7
2.3 TRIAC.....	9
2.4 Dasar Kelistrikan.....	12
2.2.2 Arus Listrik	12
2.2.3 Tegangan Listrik	12
2.2.4 Hambatan Listrik	12
2.2.5 Daya Listrik	13
2.5 Trigger TCA 785.....	13
2.6 Penyearah Berbasis Thyristor dan TRIAC.....	15
2.6.1 Penyearah Setengah Gelombang.....	15
2.6.2 Aplikasi TRIAC untuk Merubah Arus.....	17
2.6.3 Arus SCR yang Dioperasikan dari Sumber AC	18
2.7 Osiloskop	18
2.8 Resistor.....	20
2.9 Catu Daya.....	21
2.10 Transformator <i>Center Tap</i> (CT).....	22
2.11 Papan PCB	23
2.12 Potensiometer.....	24
2.13 Fuse	25
2.14 Banana Plug	25

2.15Lampu Indikator.....	26
2.16Saklar	27
2.17Alat Ukur.....	27
2.17.1 Voltmeter	28
2.17.2 Amperemeter.....	28
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Jenis Penelitian.....	30
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.2.1 Waktu.....	30
3.2.2 Tempat	30
3.3 Alur Pembuatan Alat.....	31
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	32
3.5 Prosedur Penelitian	32
3.6 Pengujian Alat.....	33
3.6.1 Pengujian Rangkaian Menggunakan Thyristor dengan Variasi Sudut Penyalan	33
3.6.2 Pengujian Rangkaian Menggunakan TRIAC dengan Variasi Sudut Penyalan	37
3.6.3 Parameter Pengukuran	38
3.6.4 Alat Pengujian.....	38
3.7 Prosedur Perhitungan	39
3.8 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Perhitungan.....	42
4.1.1 Hasil Perhitungan Daya Rangkaian Thyristor dengan Beban R (100 Ω)	42

4.1.2 Hasil Perhitungan Rangkaian Thyristor dengan Beban RL ($100\ \Omega + 60\text{ mH}$)	43
4.1.3 Hasil Perhitungan Rangkaian TRIAC dengan Beban R ($100\ \Omega$).....	43
4.2 Grafik Tegangan, Arus, dan Daya terhadap Sudut Penyalaan	44
4.2.1 Grafik Hasil Pengukuran dan Perhitungan Rangkaian Thyristor	44
4.2.2 Grafik Hasil Pengukuran dan Perhitungan Rangkaian TRIAC	47
4.3 Karakteristik Gelombang Keluaran	49
4.3.1 Rangkaian Thyristor.....	50
4.3.1.1 Perhitungan Tegangan Maksimum (V_m), Peak to Peak (V_{pp}), dan Efektif (V_{eff})	50
4.3.1.2 Perhitungan Periode (T) dan Frekuensi (f).....	51
4.3.1.3 Dokumentasi Bentuk Gelombang Keluaran.....	52
4.3.2 Rangkaian TRIAC	55
4.3.2.1 Perhitungan Tegangan Maksimum (V_m), Peak to Peak (V_{pp}), dan Efektif (V_{eff})	55
4.3.2.2 Perhitungan Periode (T) dan Frekuensi (f).....	56
4.3.2.3 Dokumentasi Bentuk Gelombang Keluaran.....	56
4.4 Analisis.....	58
4.5.1 Prinsip Kerja Thyristor dan TRIAC sebagai Penyearah	58
4.5.2 Pengaruh Variasi Sudut Penyalaan terhadap Tegangan, Arus, dan Daya.....	58
4.5.3 Analisis Karakteristik Gelombang Keluaran	59
4.5.4 Perbandingan Kinerja Rangkaian	60
4.5.5 Evaluasi Hasil Pengujian dan Alat Praktikum	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Simbol Thyristor	6
Gambar 2.2 Konstruksi Thyristor	6
Gambar 2.3 Rangkaian SCR	8
Gambar 2.4 Karakteristik I-V SCR.....	8
Gambar 2.5 Simbol TRIAC	9
Gambar 2.6 Konstruksi TRIAC	10
Gambar 2.7 Karakteristik V-I TRIAC	10
Gambar 2.8 Berbagai Keadaan TRIAC Bekerja	10
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin IC TCA ⁵	13
Gambar 2.10 Diagram Pulsa	15
Gambar 2.11 Rangkaian dan Bentuk Gelombang Beban R, RL, dan RLC	16
Gambar 2.12 Aplikasi TRIAC untuk Merubah Arus	17
Gambar 2.13 SCR yang Dioperasikan dari Sumber AC	18
Gambar 2.14 Osiloskop.....	18
Gambar 2.15 Trafo Center Tap (CT) dalam Rangkaian Catu Daya	22
Gambar 2.16 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dengan Trafo Center Tap	23
Gambar 2.17 Papan PCB	23
Gambar 2.18 Potensiometer ⁸	24
Gambar 2.19 Fuse	25
Gambar 2.20 Banana Plug.....	25
Gambar 2.21 Lampu Indikator	26
Gambar 2. 22 Voltmeter.....	28
Gambar 2.23 Amperemeter ⁷	28
Gambar 3.1 Politeknik Negeri Sriwijaya	31
Gambar 3.2 Diagram Alir (Flowchart) Penelitian.....	41
Gambar 4.1 Perbandingan Tegangan Rangkaian Thyristor terhadap Sudut Penyalan	44

Gambar 4.2 Perbandingan Arus Rangkaian Thyristor terhadap Sudut Penyalaan	45
Gambar 4.3 Perbandingan Daya Rangkaian Thyristor terhadap Sudut Penyalaan	46
Gambar 4.4 Tegangan Rangkaian TRIAC terhadap Sudut Penyalaan	47
Gambar 4.5 Arus Rangkaian TRIAC terhadap Sudut Penyalaan	48
Gambar 4.6 Daya Rangkaian TRIAC terhadap Sudut Penyalaan.....	49

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Deskripsi konfigurasi IC TCA 785	14
Tabel 3.1 Daftar Komponen Alat Penelitian.....	32
Tabel 3.2 Data Pengukuran Tegangan dan Arus pada Beban R ($100\ \Omega$) dengan Variasi Sudut Penyulutan	33
Tabel 3.3 Data Pengukuran Tegangan dan Arus pada Beban R+L ($R=100\ \Omega$, $L=60\text{mH}$) dengan Variasi Sudut Penyalaan	35
Tabel 3.4 Data Pengukuran Tegangan dan Arus pada Beban R ($100\ \Omega$) dengan Variasi Sudut Penyalaan.....	37
Tabel 4.1 Perhitungan Daya Rangkaian Thyristor dengan Beban R terhadap Sudut Penyalaan.....	42
Tabel 4.2 Perhitungan Daya Rangkaian Thyristor dengan Beban RL terhadap Sudut Penyalaan	43
Tabel 4.3 Perhitungan Daya Rangkaian TRIAC dengan Beban R terhadap Sudut Penyalaan.....	43
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Karakteristik Gelombang Rangkaian Thyristor terhadap Sudut Penyalaan (Beban R)	50
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Karakteristik Gelombang Rangkaian Thyristor terhadap Sudut Penyalaan (Beban RL).....	50
Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan Periode dan Frekuensi Rangkaian Thyristor terhadap Sudut Penyalaan (Beban R)	51
Tabel 4.7 Data Hasil Perhitungan Periode dan Frekuensi Rangkaian Thyristor terhadap Sudut Penyalaan (Beban RL).....	52
Tabel 4.8 Dokumentasi Bentuk Gelombang Keluaran Rangkaian Thyristor terhadap Sudut Penyalaan (Beban R)	52
Tabel 4.9 Dokumentasi Bentuk Gelombang Keluaran Rangkaian Thyristor terhadap Sudut Penyalaan (Beban RL).....	54
Tabel 4.10 Data Hasil Perhitungan Karakteristik Gelombang Rangkaian TRIAC terhadap Sudut Penyalaan (Beban R)	55

Tabel 4.11 Data Hasil Perhitungan Periode dan Frekuensi Rangkaian TRIAC terhadap Sudut Penyalaan (Beban R)	56
Tabel 4.12 Dokumentasi Bentuk Gelombang Keluaran Rangkaian TRIAC terhadap Sudut Penyalaan (Beban R)	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Desain Kotak Alat Tampak Atas Rangkaian Thyristor
- Lampiran 2. Desain Keseluruhan Kotak Alat Rangkaian Thyristor
- Lampiran 3. Single Line Diagram Catu Daya Rangkaian Thyristor
- Lampiran 4. Single Line Diagram Trigger TCA 78
- Lampiran 5. Single Line Diagram Rangkaian Thyristor
- Lampiran 6. Single Line Diagram Rancang Bangun Rangkaian Thyristor
- Lampiran 7. Desain Kotak Alat Tampak Atas Rangkaian TRIAC
- Lampiran 8. Desain Keseluruhan Kotak Alat Rangkaian Thyristor
- Lampiran 9. Single Line Diagram Catu Daya Rangkaian TRIAC
- Lampiran 10. Single Line Diagram Trigger TCA 785
- Lampiran 11. Single Line Diagram Rangkaian TRIAC
- Lampiran 12. Single Line Diagram Rancang Bangun Rangkaian Thyristor
- Lampiran 13. Datasheet IC TCA 785
- Lampiran 14. Proses Pengambilan Data
- Lampiran 15. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 16. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 17. Surat Pernyataan Pengambilan Data
- Lampiran 18. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 19. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 20. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir