



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PENGATURAN SUDUT PHASA SEBAGAI PEMICU TRIAC
UNTUK RANGKAIAN PENGASUTAN MOTOR INDUKSI
TIGA PHASA DENGAN METODE SOFT STARTING
BERBASIS MIKROKONTROLLER
ATMEGA 328**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

MHD YAZID RIDHO ANSHORY

41421120074

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUA BUANA

JAKARTA

2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PENGATURAN SUDUT PHASA SEBAGAI PEMICU TRIAC
UNTUK RANGKAIAN PENGASUTAN MOTOR INDUKSI
TIGA PHASA DENGAN METODE SOFT STARTING
BERBASIS MIKROKONTROLLER
ATMEGA 328**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : MHD YAZID RIDHO ANSHORY
NIM : 41421120074
PEMBIMBING : Ir. BUDI YANTO HUSODO, M.Sc.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUA BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Mhd Yazid Ridho Anshory
NIM : 41421120074
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Pengaturan Sudut Fasa Sebagai Pemicu Triac Untuk Rangkaian Pengasutan Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Metode Soft Starting Berbais Mikrokontroller ATmega 328.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

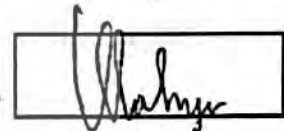
Disahkan oleh:

Pembimbing : Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0312076904

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0320078501



Anggota Penguji : Yuliza, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703



Jakarta, 24 Juli 2023

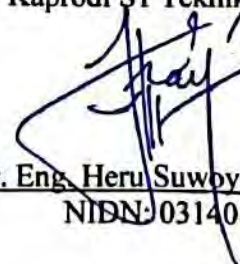
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mhd Yazid Ridho Anshory
NIM : 41421120074
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Pengaturan Sudut Phasa Sebagai Pemicu Triac Untuk Rangkaian Pengasutan Motor Induksi Tiga Phasa Dengan Metode Soft Starting Berbasis Mikrokontroller ATMega 328.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2023



Mhd. Yazid Ridho A.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Pengaturan Sudut Phasa Sebagai Pemicu Triac Untuk Rangkaian Pengasutan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Metode Soft Starting Berbasis Mikrokontroler ATmega 328”.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi sebahagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) bagi mahasiswa program S-1 Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan member dukungannya selama pembuatan tugas akhir, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis baik dalam bentuk moril maupun materil, serta kasih sayang kepada penulis dan doan yang tiada hentinya.
2. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis. Terima kasih atas bimbingan, masukan, arahan serta kesabarannya kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan saran, waktu dan nasehat – nasehat yang sangat bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis.
4. Seluruh dosen – dosen dan staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

5. Rekan – rekan kelompok capstone project Andry Tamara Saragih dan Martin Prima Sitorus yang telah bersama menyelesaikan alat dan membantu dalam analasi serta pengambilan data dalam tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang telah membantu terselesaikanya tugas akhir ini, namun tidak dapat disebutkan satu per satu.

Jakarta, Juli 2023

Mhd. Yazid Ridho A.



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Motor Induksi Tiga Phasa	17
2.3 Metode Pengasutan	18
2.3.1 Direct Online (DOL).....	18
2.3.2 Star-Delta	19
2.3.3 Autotransformator	20
2.3.4 Variable Speed Drive (VSD) atau Inverter	21
2.3.5 Soft Starting	22
2.4 Triac (Triode Alternating Current)	23
2.5 Optoisolator MOC 3041	25
2.6 Arduino Uno (Mikrokontroler Atmega328)	26
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	28
3.1 Flowchart Rancangan Soft Starting	28
3.2 Perancangan Sistem Soft Starting	30

3.3	Perancangan Sistem Perangkat Soft Starting.....	33
3.3.1	Perancangan Rangkaian Zero Cross Detector.....	33
3.3.2	Perancangan Rangkaian Solid State Relay	34
3.3.3	Integrasi Sistem Kontrol	35
3.3.4	Perancangan Panel Alat	36
3.4	Perancangan Simulasi dan Tata Letak	38
3.5	Pengumpulan Informasi	38
BAB IV	HASIL PENGUJIAN.....	41
4.1	Hasil Pengujian Zero Cross Detector.....	41
4.2	Hasil Pengujian Sinyal PWM	44
4.3	Hasil Pengujian Rangkaian Daya.....	45
4.4	Hasil Pengujian Rangkaian Dengan Motor.....	50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran.....	56
	DAFTAR PUSTAKA.....	xii
	LAMPIRAN.....	xiv



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Penelitian Dengan Soft Sarter	6
Gambar 2. 2 Rangkaian Daya Soft Starter Dengan Circuit Breaker	8
Gambar 2. 3 Blok Diagram Rangkaian Soft Starting	11
Gambar 2. 4 Rangkaian Keseluruhan Sistem	12
Gambar 2. 5 Rangkaian Dasar Modul Soft Starting	13
Gambar 2. 6 Rangkaian Daya dan Kontrol Rangkaian DOL	19
Gambar 2. 7 Rangkaian Daya dan Kontrol Rangkaian Star Delta	20
Gambar 2. 8 Rangkaian Autotransformator	21
Gambar 2. 9 Rangkaian Variable Speed Drive	22
Gambar 2. 10 Rangkaian Soft Starting	23
Gambar 2. 11 (a) Rangkaian Ekivalen Triac dan, (b) Rangkaian Gerbang Triac .	24
Gambar 2. 12 Kurva Karakteristik Triac	25
Gambar 2. 13 Skematik Optoisolator MOC 3041	26
Gambar 2. 14 Data Sheet Pin Mikrokontroler ATmega328	27
Gambar 3. 1 Flowchart Perancangan Sistem Soft Starting	29
Gambar 3. 2 Diagram Blok Pengasutan Soft Starting	31
Gambar 3. 3 Rangkaian Daya Dengan Metode Soft Starting	32
Gambar 3. 4 Rangkaian Zero Cross Detector	34
Gambar 3. 5 Rangkaian Solid State Relay	35
Gambar 3. 6 Integrasi Sistem Kontrol	36
Gambar 3. 7 Design Panel Alat	37
Gambar 3. 8 Kondisi Motor Yang Digunakan	39
Gambar 4. 1 Rangkaian Pengujian Gelombang Hasil Zero Cross Detector	42
Gambar 4. 2 Bentuk Tampilan Gelombang Output Optocoupler 4N25 Dengan Oscilloskop	43
Gambar 4. 3 Bentuk Tampilan Gelombang Input Optocoupler 4N25 Dengan Oscilloskop	43
Gambar 4. 6 Schematic Pengujian Rangkaian Daya	46
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran Triac	47

Gambar 4. 6 Kondisi Lampu Pijar Pada Detik Pertama.....	48
Gambar 4. 7 Kondisi Lampu Pijar Pada Detik Kedua	49
Gambar 4. 8 Kondisi Lampu Pijar Pada Detik Ketiga.....	49
Gambar 4. 9 Grafik Pengujian Soft Starting Motor Tanpa Beban.....	51
Gambar 4. 10 Grafik Pengujian Soft Starting Motor Dengan Beban	53
Gambar 4. 11 Grafik Pengujian Direct On Line Motor Dengan Beban.....	54



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal Referensi.....	14
Tabel 3. 1 Spesifikasi Motor Induksi 3 Phasa.....	38
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen Yang Digunakan	40
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan Sumber.....	42
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran PWM.....	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran Triac	47
Tabel 4. 4 Pengujian Soft Starting Motor Tanpa Beban	50
Tabel 4. 5 Pengujian Soft Starting Motor Dengan Beban.....	52
Tabel 4. 6 Pengujian Starting DOL Motor Dengan Beban	53

