



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN SISTEM PROTEKSI PADA RANGKAIAN
PENGASUTAN MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN METODE SOFT
STARTING**



LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

MARTIN PRIMA SITORUS

41421120069

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**PERANCANGAN SISTEM PROTEKSI PADA RANGKAIAN
PENGASUTAN MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN METODE SOFT
STARTING**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : MARTIN PRIMA SITORUS

NIM : 41421120069

PEMBIMBING : IR. BUDI YANTO HUSODO, M.SC

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir Ini diajukan oleh:

Nama : Martin Prima Sitorus

N.I.M : 41421120069

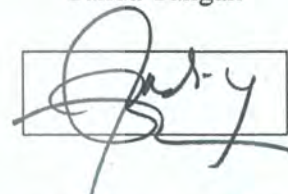
Program Studi : Teknik Elektro

Judul : Perancangan Sistem Proteksi Pada Rangkaian Pengasutan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Metode Soft Starting

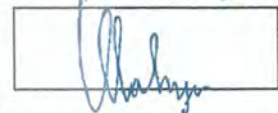
Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Stara 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Uniersitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

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

Tanda Tangan


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



Anggota Penguji : Yuliza, S.T, M.T
NIDN : 0304047703



Jakarta, 24 Juli 2023

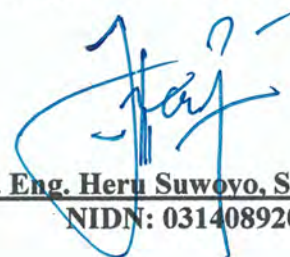
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Kaprodi S1 Teknik Elektro h .



Dr. Eng. Heru Suwovo, S.T. M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Martin Prima Sitorus

N.I.M : 41421120069

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Proteksi Pada Rangkaian Pengasutan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Metode Soft Starting

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



(Martin Prima Sitorus)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih karunia dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Sistem Proteksi Pada Rangkaian Pengasutan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Metode Soft Starting” ini dengan baik. Laporan ini diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1).

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dukungan moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini kepada:

1. Orang tua dan saudara penulis yang selalu memberi dukungan baik materi maupun dukungan moral.
2. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Muhammad Hafizd, S.T., M.Sc selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberi saran, bimbingan dan arahan pada setiap permasalahan dan kesulitan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T selaku kepala Laboratorium Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
8. Teman satu kelompok pada Capstone Project yaitu, Andry Tamara Saragih dan Mhd Yazid Ridho Anshory yang selalu membantu, mengingatkan dan memberi semangat selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

9. Teman-teman penulis diluar lingkungan kampus yang juga telah ikut memberikan dukungan, dan motivasi kepada penulis.
10. Seluruh dosen, staff akademik dan juga staff Laboratorium Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang juga ikut memberi dukungan dan arahan yang baik kepada penulis.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberi manfaat yang baik bagi pembacanya.

Jakarta, 23 Juli 2023

(Martin Prima Sitorus)



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terkait	4
2.2 Perbandingan Jurnal Terdahulu	13
2.3 Dasar Teori	16
2.3.1 Motor Induksi	16
2.3.2 Arduino (Mikrokontroler ATmega 328)	18
2.3.3 Thermal Overload Relay	19
2.3.4 MCB (Mini Circuit Breaker)	21
2.3.5 Kontaktor	22

2.4	Jenis Beban Pada Motor	23
2.5	Faktor Penyebab Kerusakan Pada Motor Induksi	24
2.5.1	Sistem Catu Daya Tidak Normal	24
2.5.2	Kondisi Di Sekitar Motor	25
2.5.3	Beban Mekanik Yang Berlebih.....	25
2.6	Sistem Proteksi	26
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		30
3.1	Flow Chart.....	30
3.2	Perhitungan Dan Spesifikasi Komponen Yang Digunakan.....	31
3.2.1	MCB (Miniature Circuit Braker).....	31
3.2.2	Kontaktor	33
3.2.3	TOR (Thermal Overload Relay).....	34
3.3	Perancangan Mekanis.....	36
3.4	Cara Kerja Sistem.....	36
3.5	Rancangan Kotak Panel Dan Sistem Kelistrikan.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Pengujian Saat Terjadi Tegangan Tidak Normal	42
4.2	Pengujian Saat Salah Satu Fasa Hilang (<i>Phase Failur</i>)	44
4.3	Pengujian Hubung Singkat (<i>Short Circuit</i>)	46
4.4	Pengujian Beban Lebih (<i>overload</i>).....	47
4.5	Hasil Perancangan Mekanis	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		xi
LAMPIRAN.....		xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram alir sistem proteksi pada jurnal 1.....	5
Gambar 2.2 Diagram blok sistem proteksi pada jurnal 2.....	7
Gambar 2.3 Diagram blok sistem proteksi pada jurnal 3.....	8
Gambar 2.4 Rangkaian skematik pada jurnal 4	9
Gambar 2.5 Diagram alir pada jurnal 5.....	11
Gambar 2.6 Rangkaian simulasi pada jurnal 6.....	12
Gambar 2.7 Motor induksi Ferraris (1885) dan motor induksi Tesla (1886)	16
Gambar 2.8 Motor induksi	17
Gambar 2.9 Arduino.....	19
Gambar 2.10 Thermal overload relay	20
Gambar 2.11 Pengatur arus TOR.....	20
Gambar 2.12 MCB	21
Gambar 2.13 Kontaktor schneider	22
Gambar 2.14 Kontak-kontak pada kontaktor.....	23
Gambar 2.15 Diagram deteksi kegagalan isolasi pada belitan stator motor	27
Gambar 2.16 Diagram sistem proteksi terhadap gangguan	28
Gambar 3.1 Flowchart sistem proteksi.....	30
Gambar 3.2 Rancangan kotak panel dan komponen.....	38
Gambar 3.3 Rangkaian daya	39
Gambar 4.1 Rangkaian pengawatan.....	41
Gambar 4.2 Name plate motor	42
Gambar 4.3 Grafik pengujian tegangan tidak normal	43
Gambar 4.4 Pengukuran pengujian tegangan abnormal	44
Gambar 4.5 Grafik pengujian saat salah satu fasa hilang	45
Gambar 4.6 Pengukuran saat salah satu fasa hilang	46
Gambar 4.7 Grafik pengujian overload.....	48
Gambar 4.8 Pengukuran pengujian overload	48
Gambar 4.9 Tampak dalam kotak panel	49
Gambar 4.10 Tampak luar kotak panel.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan jurnal terdahul	13
Tabel 3.1 Spesifikasi MCB	31
Tabel 3.2 Spesifikasi kontaktor schneider	33
Tabel 3.3 Spesifikasi TOR schneider	35
Tabel 4.1 Tabel spesifikasi motor yang digunakan.....	40
Tabel 4.2 Hasil pengujian tegangan tidak normal.....	43
Table 4.3 Pengujian arus tidak normal.....	45
Table 4.4 Pengujian short circuit	47
Table 4.5 Pengujian beban lebih (<i>Overload</i>)	47

