

**RANCANG BANGUN KENDALI MOTOR INDUKSI 3 FASA
TERHADAP GANGGUAN PADA FASA MENGGUNAKAN
PLC OMRON CP1E**



LAPORAN AKHIR

**Laporan ini Disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Program pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

**ABDUL ROHIM GAYUNG
062030310956**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**RANCANG BANGUN KENDALI MOTOR INDUKSI 3 FASA
TERHADAP GANGGUAN PADA FASA MENGGUNAKAN
PLC OMRON CP1E**



OLEH

**ABDUL ROHIM GAYUNG
062030310956**

**Palembang, Agustus 2023
Menyetujui,
Pembimbing I**

Pembimbing II

**Ir. Siswandi, M.T.
NIP. 196409011993031002**

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001**

MOTTO

“Seandainya seorang anak Adam memiliki satu lembah emas, tentu ia menginginkan dua lembah lainnya, dan sama sekali tidak akan memenuhi mulutnya (merasa puas) selain tanah (yaitu setelah mati) dan Allah menerima taubat orang-orang yang bertaubat.”

(HR. Bukhari no. 6439 dan Muslim no.1048)

Dengan penuh rasa syukur tak terkira kepada Allah SWT.

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- IBU dan ABI Tercinta
Sang motivator, penyemangat dan sang pemberi kasih sayang, didikan moral dan moril, serta dorongan semangat dan materil yang merupakan harta paling berharga dalam hidup.
- Saudara Saudara dan Keluarga ku yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan.
- Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya yang sudah memberikan pelajaran yang berharga, kenangan dan pengalaman yang berarti.
- Bapak Ir.Siswandi, M.T sebagai pembimbing 1 yang sangat mengayomi dan selalu memberikan masukan masukan yang sangat bermanfaat.
- Ibu Yessi Marniati, S.T, M.T sebagai pembimbing 2 yang sangat mengayomi dan selalu baik kepada saya seta selalu perhatian terhadap keadaan saya.

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN KENDALI MOTOR INDUKSI 3 FASA
TERHADAP GANGGUAN PADA FASA MENGGUNAKAN
PLC OMRON CP1E**

**(2023: xiii + Daftar isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar
Lampiran)**

Abdul Rohim Gayung

062030310956

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem kerja motor induksi 3 fasa dengan menggunakan kendali PLC yang terhubung dengan rangkaian star-delta, PLC yang terhubung ke A1 pada setiap kontaktor yang sudah diberi perintah dari ladder rangkaian star-delta secara otomatis motor akan berubah dari star ke rangkaian delta dalam waktu 2 detik memakai timer yang sudah di setting didalam kendali dari PLC. Pengukuran antara fasa ke fasa dan fasa ke netral sebelum dan sesudah adanya gangguan, hasil pengukuran fasa R, S dan T dalam keadaan normal tegangan yang di dapatkan masing masing mendekati hampir di katakan sama yaitu R 404V, S 406V dan T 407V, sedangkan arus sama masing masing 5A dan frekuensi 50Hz. Sedangkan kondisi keadaan hilangnya salah satu fasa, tegangan salah satu fasa lebih kecil dari fasa yang lain, sedangkan arus 0A pada fasa yang terganggu serta adanya lonjakan arus pada fasa yang lain dan adanya getaran serta raungan yang berlebih pada motor.

Kata Kunci : Kendali, Motor, Gangguan, Fasa, PLC.

ABSTRACT
DESIGN CONTROL OF THREE-PHASE INDUCTION MOTOR AGAINST
PHASE INTERFERENCE USING
OMRON CPlE PLC

(2023 : xiii + Index + List Image + List of Tables + List of Annexes)

Abdul Rohim Gayung

062030310956

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

Three-phase induction motor work system using PLC control connected with star-delta circuit, PLC connected to A1 in each contactor and given command of ladder star-delta circuit, the motor automatically changed from beginning to deep delta circuit 2 seconds of time use the timer that has been set inside the PLC control. Measurement between phase to phase and phase to neutral before and after there are faults, measurement results deep phases R, S and T the normal state of the voltage that each receives approaching almost said the same namely, R 404V, S 406V and T 407V, meanwhile current every 5A and 50Hz frequency. While condition circumstances loss of one phase, voltage one phase smaller of another phase, meanwhile 0A current in the disturbed phase as well as there is spike current in the other phase and generation of voice noise, vibration as well as excessive roar of the motor.

Keywords : Control , Motor, Interference , Phase , PLC.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir ini adalah “ RANCANG BANGUN KENDALI MOTOR INDUKSI 3 FASA TERHADAP GANGGUAN PADA FASA MENGGUNAKAN PLC OMRON CP1E ”.

Adapun tujuan pembuatan laporan ini yaitu untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak hingga dapat terselesaikannya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Deo, Rafly, dan Syahrul, yang telah membantu, memberikan masukan selama pengerjaan laporan ini.
7. Teman – teman seperjuangan 6LN Polsri angkatan 2020.
8. Terimakasih *SilverDeer*, kendaraan roda 4 saya yang telah menemani dan membantu.
9. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Akhir kata atas segala kekurangan yang penulis

lakukan dalam penulisan laporan akhir ini penulis memohon maaf, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma III Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1. Tujuan	3
1.4.2. Manfaat	4
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.5.1. Metode Studi Literatur	4
1.5.2. Metode Observasi	4
1.5.3. Metode Diskusi	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Motor Induksi 3 Fasa	6
2.1.1 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa	7
2.1.2 Rangkaian Star-Delta	8
2.2 <i>Programmable Logic Controller</i>	10
2.2.1 Prinsip Kerja PLC	11
2.2.2 Pengawatan Input PLC dan Sumber Daya	12
2.2.3 Pengawatan Output PLC	13
2.2.4 Program Pada PLC	13

2.3 Magnetik Kontaktor 220 V _{AC}	14
2.3.1 Jenis Jenis Kontaktor	14
2.3.2 Bagian Bagian Kontaktor	15
2.4 <i>Thermal Overload Relay</i>	16
2.4.1 Cara Kerja Overload Relay	16
2.4.2 Jenis Jenis Overload Relay	17
2.5 <i>Miniature Circuit Breaker</i>	20
2.5.1 Jenis Jenis Miniature Circuit Breaker	21
2.5.2 Fungsi Miniature Circuit Breaker	22
2.5.3 Cara Kerja Miniature Circuit Breaker	23
2.6 Kabel NYAF	24
2.7 Kabel NYM	24
2.8 Segitiga Daya.....	24
2.8.1 Rumus Daya Aktif	25

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Tujuan Rancang Bangun.....	27
3.2 Persiapan Alat dan Bahan	28
3.3 Diagram Alur Pembuatan	29
3.4 Tempat dan Waktu.....	30
3.5 Perancangan Mekanik.....	31
3.6 Perancangan Elektronik	33
3.6.1 Diagram Daya Sistem Kendali Motor 3 Fasa Melalui PLC	33
3.6.2 Prinsip Kerja Kendali Star-Delta pada PLC	34
3.6.3 Prosedur / Langkah-langkah Pembuatan Program	35
3.7 Uji Rancangan dan Alat.....	37
3.7.1 Prosedur Pengujian Pada Rangkaian 3 Fasa	37
3.7.2 Prosedur Pengujian Pada Rangkaian 1 Fasa	39

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Gambar Rangkaian Ledder Kontrol pada PLC.....	41
4.1.1 Ledder Kontrol Star pada PLC	41

4.1.2 Ledder Kontrol Delta pada PLC	41
4.1.3 Ledder Kontaktor Star pada PLC	42
4.1.4 Ledder Kontaktor Delta pada PLC	42
4.2 Pengujian dan Pengukuran Fasa ke Fasa	43
4.2.1 Data Hasil Pengujian dan Pengukuran (R-ST)	43
4.2.2 Data Perbedaan Hasil Pengujian dan Pengukuran (R-ST)	43
4.2.3 Data Hasil Pengujian dan Pengukuran (S-RT)	45
4.2.4 Data Perbedaan Hasil Pengujian dan Pengukuran (S-RT)	45
4.2.5 Data Hasil Pengujian dan Pengukuran (T-RS)	47
4.2.6 Data Perbedaan Hasil Pengujian dan Pengukuran (T-RS)	47
4.3 Pengujian dan Pengukuran Fasa ke Netral	49
4.3.1 Data Hasil Pengujian dan Pengukuran (R-N)	49
4.3.2 Data Perbedaan Hasil Pengujian dan Pengukuran (R-N)	49
4.3.3 Data Hasil Pengujian dan Pengukuran (S-N)	51
4.3.4 Data Perbedaan Hasil Pengujian dan Pengukuran (S-N).....	51
4.3.5 Data Hasil Pengujian dan Pengukuran (T-N)	53
4.3.6 Data Hasil Pengujian dan Pengukuran (T-N)	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Motor	7
Gambar 2. 2 Proses Induksi Medan Putar	7
Gambar 2. 3 Hubungan Star	8
Gambar 2. 4 Hubungan Delta	9
Gambar 2. 5 Hubungan Star-Delta	9
Gambar 2. 6 Diagram Blok pada PLC.....	11
Gambar 2. 7 Blok diagram CPU pada PLC.....	12
Gambar 2. 8 Pengawatan Input pada PLC dan Sumber Daya	12
Gambar 2. 9 Pengawatan Output pada PLC	13
Gambar 2. 10 Kontak Magnetik	14
Gambar 2. 11 Diagram Kontak pada TOR	16
Gambar 2. 12 MCB Strip.....	20
Gambar 2. 13 MCB Kumparan Magnetic.....	21
Gambar 2. 14 Kabel NYAF 1,5mm.....	24
Gambar 2. 15 Kabel NYM 5x2,5mm	24
Gambar 2. 16 Rumus Daya Nyata	25
Gambar 3. 1 Diagram Alur Rancang Bangun Alat.....	29
Gambar 3. 2 Tempat Perancangan.....	29
Gambar 3. 3 Tempat Pengambilan Data.....	29
Gambar 3. 4 Perancangan Alat	30
Gambar 3. 5 Pengukuran Alat	30
Gambar 3. 6 Proses Perakitan Alat	31
Gambar 3. 7 Proses wiring.....	31
Gambar 3. 8 <i>Wiring Star-Delta</i>	31
Gambar 3. 9 Diagram Daya Sistem Kendali Motor 3 Fasa Melalui PLC	33
Gambar 3. 10 Tampilan Awal CX-Programmer 9.5.....	35
Gambar 3. 11 Tampilan Change pada PLC	35
Gambar 3. 12 Pembuatan Awal Program	36

Gambar 3. 13 Tampilan Editor Program	36
Gambar 3. 14 Rangkaian Star-Delta pada PLC	37
Gambar 3. 15 Nameplate Motor	38
Gambar 4. 1 Ledder dalam Kondisi Star	41
Gambar 4. 2 Ledder dalam Kondisi Delta	41
Gambar 4. 3 Ledder Kontaktor Star pada PLC.....	42
Gambar 4. 4 Ledder Kontaktor Delta pada PLC	42

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	29
Tabel 4. 1 Pengukuran fasa R terhadap fasa S dan T dalam keadaan normal	43
Tabel 4. 2 Pengukuran dalam keadaan kehilangan fasa R terhadap fasa S dan T ..	43
Tabel 4. 3 Perbedaan hasil pada fasa R, S dan T	43
Tabel 4. 4 Pengukuran fasa S terhadap fasa R dan T dalam keadaan normal	44
Tabel 4. 5 Pengukuran dalam keadaan kehilangan fasa S terhadap fasa R dan T ..	44
Tabel 4. 6 Perbedaan hasil pada fasa S, R dan T	45
Tabel 4. 7 Pengukuran fasa T terhadap fasa R dan S dalam keadaan normal	46
Tabel 4. 8 Pengukuran dalam keadaan kehilangan fasa T terhadap fasa R dan S ..	46
Tabel 4. 9 Perbedaan hasil pada fasa T, R dan S	46
Tabel 4. 10 Pengukuran fasa-Netral dalam keadaan normal	47
Tabel 4. 11 Pengukuran dalam keadaan kehilangan fasa R terhadap Netral	47
Tabel 4. 12 Perbedaan hasil pada R-N.....	48
Tabel 4. 13 Pengukuran fasa-Netral dalam keadaan normal	49
Tabel 4. 14 Pengukuran dalam keadaan kehilangan fasa S terhadap Netral	49
Tabel 4. 15 Perbedaan hasil pada S-N	49
Tabel 4. 16 Pengukuran fasa-Netral dalam keadaan normal	50
Tabel 4. 17 Pengukuran dalam keadaan kehilangan fasa T terhadap Netral	50
Tabel 4. 18 Perbedaan hasil pada T-N.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Proses Perancangan Kabel
- Lampiran 2. Kondisi Dalam Keadaan OFF
- Lampiran 3. Kondisi Dalam Keadaan Delta
- Lampiran 4. Kondisi Dalam Keadaan Hilangnya Fasa R
- Lampiran 5. Kondisi Dalam Keadaan Hilangnya Fasa S
- Lampiran 6. Kondisi Dalam Keadaan Hilangnya Fasa T
- Lampiran 7. Pengukuran Arus dan Frekuensi
- Lampiran 8. Pengukuran Tegangan
- Lampiran 9. Pengukuran Cosphi
- Lampiran 10. Diagram Single line dan Penjelasan
- Lampiran 11. Surat Rekomendasi Pembimbing 1 Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 12. Surat Rekomendasi Pembimbing 2 Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 13. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 14. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2