

TUGAS AKHIR

**PENGATURAN KECEPATAN MOTOR PADA
PENGGULUNG KABEL FIBER OPTIK
(*DROPCORE*) BERBASIS PLC**



Oleh:

HERDI NURDIANTO
NBI 1451600095

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : HERDI NURDIANTO
NBI : 1451600095
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : PENGATURAN KECEPATAN MOTOR PADA
PENGULUNG KABEL FIBER OPTIK
(*DROPCORE*) BERBASIS PLC

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

Ir. Gatut Budiono, MT.
NPP. 20450.89.0181

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Dipl. Ing. Holy Lydia, M.T.
NPP. 20450950422

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Herdi Nurdianto

NBI : 1451600095

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“PENGATURAN KECEPATAN MOTOR PADA PENGGULUNG KABEL FIBER OPTIK (*DROPCORE*) BERBASIS PLC”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 10 Juli 2020

Herdi Nurdianto
NBI 1451600095



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Herdi Nurdianto
Fakultas : Fakultas Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

*“Pengaturan Kecepatan Motor Pada Penggulung Kabel Fiber Optik
(Dropcore) Berbasis PLC”*

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 10 Juli 2020

Yang Menyatakan

(Herdi Nurdianto)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “PENGATURAN KECEPATAN MOTOR PADA PENGGULUNG KABEL FIBER OPTIK (*DROPCORE*) BERBASIS PLC”. Adapun tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, kami banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ikhlas menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Sajiyo M.Kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Ibu Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Bapak Ir. Gatut Budiono, MT. Selaku dosen pembimbing.
4. Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Kepada rekan-rekan kerja di PT. Telkom Akses yang telah memberikan dukungan moral dan tempat untuk pengujian.
6. Dan kepada seluruh teman-teman teknik elektro di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan buku tugas akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu perlu pengembangan lebih lanjut untuk penelitian ini. Akhir kata semoga buku tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Surabaya, 10 Juli 2020

Penulis

ABSTRAK

Kecepatan motor induksi dipengaruhi oleh frekuensi tegangan sumber dan beban mekanis, saat keadaan tanpa beban kecepatan putaran motor induksi akan mendekati kecepatan medan magnet putar (kecepatan sinkron). Kecepatan putaran motor akan berkurang ketika terbebani dan akibatnya akan menimbulkan torsi beban yang menyebabkan slip pada motor induksi. Namun pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa bukanlah suatu hal yang mudah untuk dilakukan, salah satu cara mengatur kecepatan motor induksi 3 fasa adalah mengubah frekuensinya. Pengaturan frekuensi bisa menggunakan inverter untuk mengkonversikan sumber tegangan tiga fasa maupun sumber tegangan satu fasa yang memiliki frekuensi 50Hz. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi CX-Programmer untuk ladder diagram yang digunakan sebagai pengendali kecepatan yang berubah-ubah secara otomatis. Kecepatan tersebut meliputi speed 1, speed 2, speed 3 sebagai kecepatan naik, dan speed 4 sebagai kecepatan pelan. Rancang bangun alat ini juga menggunakan sensor proximity sebagai pembaca jumlah gulungan yang telah di tampilkan di HMI. Pada alat ini menggunakan kabel fiber optik tipe dropcore sebagai objek yang akan digulung.

Kata kunci : HMI, Inverter, Motor Induksi 3 Fasa, PLC, Sensor Proximity

ABSTRACT

The speed of the induction motor is affected by the frequency of the source voltage and mechanical load, when the no-load condition of the rotation speed of the induction motor will approach the speed of the rotating magnetic field (synchronous speed). the rotation speed of the motor will decrease when overburdened and consequently will cause load torque which causes slippage on the induction motor. But setting the speed of a 3 phase induction motor is not an easy thing to do, one way to regulate the speed of a 3 phase induction motor is to change its frequency. The frequency setting can use an inverter to convert three-phase voltage sources or single-phase voltage sources that have a frequency of 50Hz. In this study the CX-Programmer application for ladder diagrams is used as a speed controller that changes automatically. The speed includes speed 1, speed 2, speed 3 as speed rises, and speed 4 as slow speed. The design of this tool also uses a proximity sensor as a reader of the number of scrolls that have been displayed on the HMI. This tool uses a dropcore type fiber optic cable as the object to be rolled.

Keywords : HMI, Inverter, 3 Phase Induction Motor, PLC, Proximity Sensor

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	iv
Kata Pengantar.....	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel.....	x
Daftar Lampiran	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Induksi	5
2.2 Inverter	10
2.3 <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	10
2.4 HMI (<i>human machine interface</i>).....	16
2.5 Sensor Proximity	17
2.6 <i>Power Supply</i>	19
2.7 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB).....	19

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2 Blok Diagram.....	22
3.3 Studi Literatur	24
3.4 Peralatan yang Digunakan	24
3.5 Pengaturan Frekuensi Inverter melalui PLC	28
3.6 Perancangan Perangkat Keras	30
3.7 Desain Rancangan Alat	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian	43
4.2 Pengujian Inverter	44

4.3 Hasil Pengujian dengan Beban Nilai 10 Gulungan	49
--	----

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA	61
-----------------------------	----

LAMPIRAN	63
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

2.1	Penanpang Stator dan Rotor Motor Induksi Tiga Fasa	5
2.2	Kurva Hunungan Tocsu dengan Variabel Frekuensi	8
2.3	Bagian Utama Inverter	10
2.4	PLC Omron	12
2.5	Prinsip Kerja Sederhana PLC	13
2.6	HMI Omron NB 5Q-TW00B.....	16
2.7	Sensor Proximity.....	18
2.8	Wiring Diagram Sensor Proximity	18
2.9	Power Supply	19
2.10	MCB Tiga Fasa.....	20
3.1	Diagram Sistem Kerja	21
3.2	Blok Diagram	22
3.3	Blok Diagram Sistem	23
3.4	Wiring diagram Inverter	29
3.5	Mekanik.....	30
3.6	Panel.....	31
3.7	Contoh Diagram Pengawatan Kendali Kecepatan Motor.....	32
3.8	Diagram Wiring Input PLC Omron CP1E NA20DRA	32
3.9	Diagram Wiring Output PLC Omron CP1E NA20DRA.....	33
3.10	<i>Ladder Diagram</i> Pengaturan Kecepatan Motor.....	40
3.11	Desain Rancangan Alat	42
4.1	Grafik Pengujian Inverter Tanpa Beban Motor	45
4.2	Grafik Pengujian Inverter dengan Beban Motor.....	46
4.3	Senosr proximity ON	47
4.4	Sensor Proximity ON di HMI.....	48
4.5	Pengujian HMI.....	48
4.6	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 10 Gulungan	49
4.7	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 15 Gulungan	50
4.8	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 20 Gulungan	51
4.9	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 50 Gulungan	52
4.10	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 75 Gulungan	53
4.11	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 100 Gulungan	54
4.12	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 125 Gulungan	55
4.13	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 150 Gulungan	56
4.14	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 175 Gulungan	57
4.15	Grafik Pengujian dengan Beban Nilai 200 Gulungan	58

DAFTAR TABEL

3.1	Motor Induksi.....	24
3.2	Inverter	25
3.3	PLC Omron CP1E NA20DRA	25
3.4	Sensor Proximity.....	26
3.5	HMI Omron	27
4.1	Data Hasil Dari Pengukuran Resistansi Kumparan Motor	44
4.2	Pengujian Inverter	44
4.3	Data Hasil Dari Pengujian Inverter Tanpa Beban.....	44
4.4	Pengujian Inverter dengan Beban Motor.....	45
4.5	Pengujian IO PLC.....	47
4.6	Pengujian dengan Beban Nilai 10 Gulungan.....	49
4.7	Pengujian dengan Beban Nilai 15 Gulungan.....	50
4.8	Pengujian dengan Beban Nilai 20 Gulungan.....	51
4.9	Pengujian dengan Beban Nilai 50 Gulungan.....	52
4.10	Pengujian dengan Beban Nilai 75 Gulungan.....	53
4.11	Pengujian dengan Beban Nilai 100 Gulungan.....	54
4.12	Pengujian dengan Beban Nilai 125 Gulungan.....	55
4.13	Pengujian dengan Beban Nilai 150 Gulungan.....	56
4.14	Pengujian dengan Beban Nilai 175 Gulungan.....	57
4.15	Pengujian dengan Beban Nilai 200 Gulungan.....	58