

**PENGENDALIAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR
INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN VFD
DENGAN KONTROL PLC**

TUGAS AKHIR

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Ahli Madya*



Disusun Oleh:

Nama : David Steward

NIM : 2052008

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

**PENGENDALIAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR
INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN VFD
DENGAN KONTROL PLC**

TUGAS AKHIR

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Ahli Madya*



**Disusun Oleh:
Nama: David Steward
NIM: 2052008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
PENGENDALIAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR
INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN VFD
DENGAN KONTROL PLC
TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Nama : David Steward

NIM : 2052008

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I



DR. Ir. Widodo Pudji Muljiyanto, M.T.
NIP. Y. 1028700171

Dosen Pembimbing II



Ir. Choirul Saleh, MT
NIP. Y. 1018800190

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Listrik DIII



Eko Nurcahyo, MT
NIP. Y. 1028700172

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : David Steward
N.I.M : 2052008
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik DIII
Masa Bimbingan : 6 (enam) bulan
Judul : Pengendalian Kecepatan Putaran Motor Induksi 3Phasa
Menggunakan VFD dengan Kontrol PLC

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir Jenjang Program Diploma Tiga, pada :

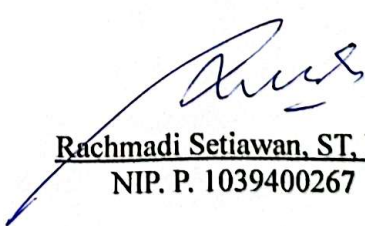
Hari : Selasa
Tanggal : 15 Agustus 2023
Dengan Nilai : 79.25

Panitia Ujian Tugas Akhir :

Ketua Majelis Penguji

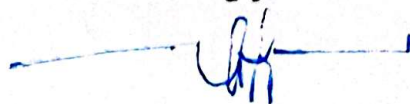
Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP. Y. 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji


Rachmadi Setiawan, ST, MT
NIP. P. 1039400267

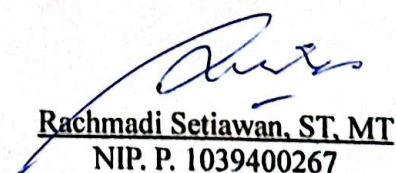
Anggota Penguji :

Dosen Penguji I



Ir. M. Abd. Hamid, MT
NIP. Y. 1018800188

Dosen Penguji II


Rachmadi Setiawan, ST, MT
NIP. P. 1039400267

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

N a m a : David Steward
NIM : 2052008
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Fakultas : Teknologi Industri
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Pengendalian Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa
Menggunakan VFD Dengan Kontrol PLC

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri dan tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 13 September 2023

Yang menyatakan,



(David Steward)
NIM. 2052009

ABSTRAK

Kecepatan putaran motor 3 fasa sanggup diubah dengan mengendalikan frekuensinya melalui piranti VFD (Variable Frequency Drive). Ini selaku berguna untuk meraih stabilitas dalam kinerja motor 3 fasa tersebut. Inverter, ataupun yang kerap diucap sebagai Variable Frequency Drive (VFD), merupakan perlengkapan yang digunakan guna mengendalikan kecepatan putaran motor. Dalam studi ini, tipe inverter yang digunakan ialah ATV28HU18M2, serta jenis PLC yang digunakan ialah Mitsubishi Fx0s- 20MR- ES. Pengaturan parameter pada VFD guna mengendalikan kecepatan putaran motor dilakukan dengan mengganti nilai preset speeds sesuai dengan berbagai kecepatan yang diinginkan. Penyesuaian frekuensi pada inverter akan berdampak pada kecepatan putaran motor, semakin besar nilai frekuensinya, semakin cepat putaran motor tersebut. Buat membolehkan komunikasi antara PLC dan VFD, perlu dilakukan konfigurasi pada PLC supaya VFD bisa tersambung langsung lewat komunikasi serial.

Kata kunci: *VFD, PLC, motor induksi 3 fasa, frekuensi*

ABSTRACT

The rotation speed of a 3 phase motor can be changed by controlling the frequency via a VFD (Variable Frequency Drive) device. This is useful for achieving stability in the performance of the 3-phase motor. An inverter, or what is often called a Variable Frequency Drive (VFD), is equipment used to control the rotation speed of a motor. In this study, the type of inverter used is ATV28HU18M2, and the type of PLC used is Mitsubishi Fx0s- 20MR- ES. Setting parameters on the VFD to control the motor rotation speed is done by changing the preset speed values according to the various desired speeds. Adjusting the frequency of the inverter will have an impact on the motor rotation speed, the greater the frequency value, the faster the motor rotation. To allow communication between the PLC and VFD, it is necessary to configure the PLC so that the VFD can be connected directly via serial communication.

Keywords: *VFD, PLC, 3 phase induction motor, frequency*

KATA PENGANTAR

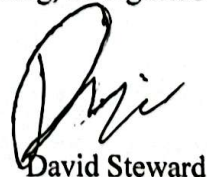
Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan Terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
2. DR. Ir. Widodo Pudji Muljianto, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Widamuri Anistia, S.T., M.Tr.T selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Rekan seperjuangan dan sekelas yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Malang, 10 Agustus 2023



David Steward

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	3
2.2. <i>Inverter/Variable Frequency Drive (VFD)</i>	6
3.3. Motor Induksi 3 Fasa.....	8
3.3.1 Kontruksi Motor Induksi 3 Fasa	9
3.3.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa.....	12
BAB III PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ALAT	13
3.1. Diagram Blok Rangkaian	13
3.2. Perencanaan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	14
3.2.1 Program Ladder Diagram PLC	14
3.2.2 <i>Setting</i> Parameter Inverter.....	16
3.3. <i>Wiring</i> Diagram Rangkaian.....	20
3.4. <i>Flowchart</i>	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil Uji Program GX Works 2	22
4.1.1. Tujuan	22
4.1.2. Alat yang Digunakan.....	22

4.1.3.	Prosedur Pengujian	22
4.2.	Pengujian Motor Induksi 3 Fasa.....	26
4.2.1.	Tujuan	26
4.2.2.	Alat yang Digunakan.....	26
4.2.3.	Prosedur Pengujian	26
4.3.	Data Hasil Pengukuran	28
BAB V PENUTUP.....		31
5.1.	Kesimpulan.....	31
5.1.	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....		33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLC Mitsubishi Fx0s-20MR-ES	3
Gambar 2. 2 Inverter ATV28HU18M2.....	7
Gambar 2. 3 Komponen Utama Inverter/VFD.....	7
Gambar 2. 4 Motor Induksi 3 Fasa.....	8
Gambar 2. 5 Komponen Motor Listrik	9
Gambar 2. 6 <i>Frame</i> Stator.....	10
Gambar 3. 1 Diagram Blok Rangkaian	13
Gambar 3. 2 Ladder Diagram PLC Mitsubishi	16
Gambar 3. 3 <i>Wiring</i> Kontrol Inverter ATV28HU18M2	17
Gambar 3. 4 <i>Logic Input Functions</i>	18
Gambar 3. 5 <i>Setting</i> Parameter Inverter ATV28HU18M2	19
Gambar 3. 6 <i>Wiring</i> Kontrol	19
Gambar 3. 7 <i>Wiring</i> Diagram Pengendali Kecepatan Motor	20
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> Pengoperasian Alat	21
Gambar 4. 1 Tampilan Awal GX Works.....	22
Gambar 4. 2 Kondisi ON <i>Forward Speed</i> 1.....	23
Gambar 4. 3 Kondisi ON <i>Forward Speed</i> 2.....	23
Gambar 4. 4 Kondisi ON <i>Forward Speed</i> 3.....	23
Gambar 4. 5 Kondisi ON <i>Forward Speed</i> 4.....	24
Gambar 4. 6 Kondisi ON <i>Reverse Speed</i> 1.....	24
Gambar 4. 7 Kondisi ON <i>Reverse Speed</i> 2.....	25
Gambar 4. 8 Kondisi ON <i>Reverse Speed</i> 3.....	25
Gambar 4. 9 Kondisi ON <i>Reverse Speed</i> 4.....	25
Gambar 4. 10 Pengukuran Arus dan Tegangan.....	26
Gambar 4. 11 Pengukuran Kecepatan Motor	27

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Deskripsi Terminal Kontrol Inverter.....	17
Tabel 3. 2 <i>Preset Speed</i>	18
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan.....	28
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Arus Motor.....	28
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Kecepatan Putar Motor.....	29
Tabel 4. 4 Perhitungan <i>Slip</i> Motor.....	30