

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN VARIABLE SPEED DRIVE SEBAGAI
KENDALI MOTOR 3 FASA BERBASIS HMI**

***APPLICATION OF VARIABLE SPEED DRIVE AS HMI
BASED 3 PHASE MOTOR CONTROL***

Disusun oleh :

MARIO MARCELINO LUMI
NIM. 21021038



**POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI D-III TEKNIK LISTRIK
MANADO
2024**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Pembuatan Tugas Akhir.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Motor 3 fasa.....	4
2.1.1. Motor induksi 3 fasa	4
2.1.2. Stator Motor.....	5
2.1.3. Rotor Motor	6
2.1.4. Ruang Udara (Air Gap)	7
2.1.5 Shaft atau Kopling	7
2.1.6 Kepala Motor (End Bells)	7
2.1.7 Bantalan (Bearings).....	8
2.1.8 Kontak Sambung (Terminal Box)	8

2.1.9 Kipas (Fan)	8
2.1.10 Penyegel (Seals)	8
2.1.11 Pelindung Termal & Sensor	8
2.1.12 Kontrol & Sistem Proteksi	9
2.1.13 Penghubung (Couplings) dan komponen Aksesori	9
2.1.14. Prinsip kerja motor 3 fasa	9
2.2. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	10
2.2.1. Fungsi PLC	11
2.2.2. Prinsip Kerja PLC	11
2.3 Inverter dan VSD (<i>Variable Speed Control</i>)	15
2.3.1 Spesifikasi VSD Vf0	16
2.4. HMI (<i>Human-Machine Interface</i>)	17
2.4.1. Bagian HMI	18
2.5. MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	20
2.5.1. Perinsip Kerja MCB	20
2.6. MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) 3 Fasa	21
2.6.1. Prinsip Kerja MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) 3 Fasa	22
2.7. Kabel NYAF	23
BAB III PERANCANGAN ALAT	24
3.1 Waktu dan Tempat	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Prosedur Pengembangan	25
3.4 Kerangka Konseptual Penelitian	26
3.4.1 Rangkaian Sistem	27
3.4.2 Flowchart	28
3.4.3 Diagram Blok	29
3.5 Skema Perancangan	29
3.6 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	30
3.6.1 Rancangan Rangkaian Simulasi CX Programmer	30
3.6.2 Tampilan Rancangan HMI Program NB Designer	32
3.6.3 Parameter Inverter	33

3.7.1 Gambar perancangan Tata letak Alat dan meja.....	34
3.7.2 Rangkaian Motor 3 Fasa.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Konstruksi Alat.....	36
4.2 Seting Parameter Inverter	37
4.3 Cara Merangkai rangkaian	38
4.4 Pengujian Program CX-One.....	39
4.5 Pengujian Program NB Design	44
4.6.1 Hasil Perhitungan RPM menggunakan Rumus	45
4.6.2 Hasil dari HMI Sebagai berikut :	46
4.6.3 Hasil dari Tacho Meter	47
4.7 Grafik CW dan CCW	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industri modern, penggunaan motor tiga fasa untuk berbagai aplikasi telah menjadi standar. Motor tiga fasa menawarkan keandalan, efisiensi, dan kinerja yang tinggi dalam berbagai aplikasi mulai dari penggerak pompa, penggerak konveyor, hingga mesin-mesin produksi lainnya. Namun, untuk mengoptimalkan penggunaan motor tiga fasa ini, kendali yang efisien dan tepat di perlukan.

Variable Speed Drives (VSD) atau sering juga disebut sebagai *Variable Frequency Drives* (VFD) adalah solusi populer dalam mengendalikan kecepatan motor tiga fasa. VSD memungkinkan pengguna untuk mengatur kecepatan putar motor dengan presisi, yang merupakan keunggulan besar dalam meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi tekanan pada peralatan mekanis.

Sementara itu, *Human Machine Interface* (HMI) telah menjadi elemen kunci dalam proses otomatisasi industri. HMI memungkinkan interaksi yang mudah antara manusia dan mesin, memungkinkan operator untuk memantau dan mengendalikan proses produksi dengan lebih maksimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pengetahuan tentang penerapan VSD sebagai kendali kecepatan motor tiga fasa berbasis *Human Machine Interface*. Dengan memanfaatkan kemampuan VSD dalam mengatur kecepatan motor dan antar muka manusia dan mesin yang intuitif dari HMI, diharapkan dapat menciptakan sistem kendali yang fleksibel, efisien, dan mudah dioperasikan oleh operator.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang bermanfaat dalam meningkatkan kontrol dan pengumpulan data kecepatan motor tiga fasa dalam lingkungan industri, yang pada gilirannya akan menghasilkan suatu energi yang lebih besar, untuk menghasilkan produk yang lebih tinggi, dan pengoperasian yang lebih aman.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan antarmuka pada HMI (*Human Machine Interface*) dapat disesuaikan untuk pengoperasian yang mudah dipahami dalam mengendalikan kecepatan motor tiga fasa?
2. Bagaimana cara mengubah kecepatan motor dengan merubah frekuensi pada inverter ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Merancang antarmuka pengguna pada HMI (*Human Machine Interface*) yang mudah untuk mengendalikan kecepatan motor tiga fasa.
2. Dapat mengubah kecepatan motor dengan merubah Frekuensi pada inverter.

1.4 Manfaat Pembuatan Tugas Akhir

Manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Meningkatkan kemampuan operasional dan produktivitas dalam lingkungan industri.
2. Meningkatkan penggunaan energi melalui kontrol yang akurat terhadap kecepatan motor.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ada pada Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya membahas tentang aplikasi VSD (*Variable Speed Drives*) sebagai kendali motor tiga fasa.
2. Faktor-faktor eksternal seperti kondisi lingkungan operasional tidak di bahas secara mendalam.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori-teori yang berkaitan tentang penelitian yang dapat menjadi landasan dalam pembahasan tugas akhir ini.

BAB III : METODOLOGI

Dalam bab ini membahas tentang tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan, metode-metode atau cara yang digunakan dalam penulisan, serta jadwal kegiatan penelitian tugas akhir.

BAB IV : PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan analisis dan data hasil pengujian alat yang di buat dalam penyusunan Tugas Akhir.

BAB V: PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang di dapat dari hasil pengujian analisa alat yang dibuat pada tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN