

**PERANCANGAN KONTROL MULTISPEED DAN
FORWARD REVERSE MOTOR LISTRIK 3 FASA
MENGUNAKAN VSD DAN SMART RELAY**

***DESIGN OF MULTISPEED AND FORWARD REVERSE
CONTROL OF 3 PHASE ELECTRIC MOTOR USING
VSD AND SMART RELAY***

TUGAS AKHIR

*Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan program D-III
Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Manado*

Disusun oleh :

MALVINO HIZKYA TIMPOROK

NIM : 21021037



POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
2024

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori	4
2.3 Pengertian Motor Induksi 3 Fasa	4
2.3.1 Rotor & Stator.....	5
2.3.2 Rotor Sangkar & Rotor Belitan	6
2.3.3 Prinsip Kerja Motor Listrik Tiga Fasa	8
2.4 Inverter (VSD).....	9
2.4.1 Prinsip Kerja Inverter (VSD).....	9

2.4.2 Jenis-Jenis Inverter.....	10
2.5 Smart Relay	12
2.5.1 Keunggulan menggunakan Smart Relay	12
2.5.2 Jenis-Jenis Zelio Smart Relay.....	13
2.5.3 Prinsip Kerja Smart Relay & PLC	14
2.5.4 Jenis – Jenis PLC	17
2.6 Multi Speed	19
2.7 Forward-Revese Motor 3 Fasa	20
BAB III METODOLOGI	22
3.1 Tempat Dan Waktu	22
3.1.1 Alat Dan Bahan.....	22
3.2 Metode	24
3.2.1 Metode Dan Jenis Penelitian	24
3.3 Prosedur Pengembangan.....	25
3.4 Kerangka Konseptual Rancangan.....	26
3.5 Rangkaian & Simulasi Zelio Smart Relay	29
3.6 Parameter Inverter	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Daftar Harga.....	34
4.2 Konstruksi Alat.....	35
4.3 Pengujian Program Zelio Soft 2	38
4.3.1 Analisa.....	43
4.4 Pengujian Inverter.....	43
4.4.1 Analisa.....	46
4.5 Hasil Dan Data Pengujian Alat.....	46

4.5.1 Tabel Data Nilai Arus & Tegangan Pada 3 Fasa	46
4.5.2 Grafik Perbandingan Nilai Arus Pada 3 Fasa	47
4.5.3 Tabel Data Nilai Arus Dan Tegangan Pada 1 Fasa.....	49
4.5.4 Grafik Nilai Arus Satu Fasa.....	50
4.5.5 Grafik Nilai Tegangan Satu Fasa	50
4.5.6 Data Pengukuran & Perhitungan RPM	50
4.5.7 Grafik Perbandingan Nilai RPM.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	57



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perancangan *Kontrol Multispeed dan Forward-Reverse Motor Listrik 3 Fasa Menggunakan VSD dan Smart Relay* melibatkan evolusi teknologi kontrol industri yang semakin canggih. Pendekatan ini memberikan kemampuan untuk mengoptimalkan operasi motor listrik 3 fasa dalam berbagai situasi, termasuk kontrol kecepatan variabel (multispeed) dan kemampuan untuk mengubah arah putaran (forward-reverse). Memberikan fleksibilitas operasional yang tinggi untuk menyesuaikan sistem dengan berbagai kondisi produksi. Meningkatkan adaptabilitas sistem terhadap perubahan tugas dan persyaratan produksi.

Dalam dunia industri sangat di butuhkan pengoprasian motor yang memenuhi kebutuhan beban namun terkadang energi pada motor sering terjadi peningkatan yang jauh lebih besar dari kebutuhan yang di perlukan sehingga berdampak seperti kerugian energi motor, dengan kemampuan untuk mengatur kecepatan motor, pengguna dapat mengoptimalkan konsumsi energi motor sesuai dengan tuntutan aplikasi. Ini dapat membantu meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi biaya operasional.

Terdapat banyak aplikasi di industri dan komersial di mana motor dengan kemampuan bolak-balik putaran sangat diperlukan. Contohnya adalah pada mesin pengangkat, pintu otomatis, konveyor, dan peralatan lainnya yang memerlukan pergerakan maju-mundur.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang timbul dalam merancang kontrol multispeed dan forward reverse motor listrik 3 fasa menggunakan inverter dan smart relay sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memprogram dan mengatur inverter (VSD) agar dapat mengontrol kecepatan motor dan mengubah arah putaran motor sesuai dengan kebutuhan?
2. Bagaimana mengatur logika kontrol pada smart relay untuk memastikan perpindahan arah putaran motor berjalan sesuai dengan kebutuhan tanpa risiko kerusakan pada motor atau peralatan lainnya?

1.3 Tujuan

Dapat memprogram dan mengatur inverter (VSD) agar dapat mengontrol kecepatan motor dan mengubah arah putaran motor sesuai dengan kebutuhan.

Mampu mengatur Logika kontrol pada Smart Relay berfungsi untuk mengatur arah putaran motor. Dengan mengalihkan fasa yang diberikan ke motor, arah putaran dapat berubah dan dengan delay waktu tertentu perpindahan arah putaran motor akan lebih aman dalam hal kerusakan.

1.4 Manfaat

Dalam perancangan ini memberikan manfaat sebagai berikut :

1. **Fleksibilitas Operasional:** Sistem kontrol ini memungkinkan motor listrik untuk beroperasi pada 3 kecepatan yang berbeda dan dengan arah putaran motor yang bisa berputar kiri dan kanan
2. **Optimasi Efisiensi Energi:** Penggunaan inverter memungkinkan pengaturan kecepatan motor secara tepat, yang dapat mengurangi konsumsi energi motor saat kecepatan operasi tidak diperlukan secara maksimal.
3. **Kemudahan Pengoperasian:** Dengan adanya kontrol yang terprogram dengan baik, pengoperasian motor listrik 3 fasa dapat menjadi lebih mudah dan efisien.

1.5 Batasan Masalah

Dalam hal merancang kontrol motor listrik 3 fasa ini di jurusan Teknik Elektro, perancangan ini memiliki Batasan – Batasan tertentu :

1. Ketersediaan anggaran mungkin mempengaruhi pemilihan komponen teknologi yang digunakan dalam perancangan. Perlu memilih solusi yang efektif namun tetap sesuai dengan anggaran yang tersedia.
2. Pemilihan Komponen: Inverter, smart relay, dan motor listrik 3 fasa harus dipertimbangkan dengan cermat untuk memastikan kinerja yang optimal dan integrasi yang lancar antara komponen-komponen tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan yakni Langkah-langkah dalam penyusunan laporan ini yaitu:

1. **BAB I Pendahuluan** : Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah, sistematika pembahasan
2. **BAB II Tinjauan Pustaka** : Bab ini membahas tentang kajian perancangan alat serta teori penunjang yang berhubungan dengan perancangan tersebut
3. **BAB III Metode perancangan alat** : Bab ini membahas tentang metode yang akan digunakan dalam perancangan tugas akhir ini.
4. **BAB IV Pembahasan** : Bab ini menguraikan analisis dan data hasil pengujian alat yang di buat dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. **BAB V Penutup** : Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang di dapat dari hasil pengujian analisa alat yang dibuat pada tugas akhir.