

SKRIPSI

**ANALISA PERALATAN PROTEKSI SISTEM SOFTSTARTER MOTOR
INDUKSI 3 FASA 4KW UNTUK MODUL PRAKTEK LABORATORIUM
INSTALASI TENAGA**

*ANALYSIS OF 3 PHASE 4KW INDUCTION MOTOR SOFTSTARTER SYSTEM
PROTECTION EQUIPMENT FOR POWER INSTALLATION LABORATORY
PRACTICE MODULE*



POLITEKNIK NEGERI MANADO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK

2024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 TOR.....	4
2.1.1 Fungsi	4
2.1.2 Prinsip kerja	4
2.2 UOVR (Under Over Voltage)	7
2.2.1 Fungsi	7

2.2.2 Prinsip Kerja	7
2.3 Relay Fase Failure	8
2.3.1 Fungsi	9
2.3.2 Prinsip Kerja	9
2.4 MCB	11
2.4.1 Prinsip Kerja MCB	12
2.4.2 Tipe-tipe Kapasitas MCB	13
2.4.3 Karakteristik MCB	13
2.4.4 Konstruksi MCB	14
2.5 Fuse Link dan Fuse Holder	15
2.6 Kontaktor	17
2.9 Kabel	20
2.10 Busbar	20
2.11 Kabel Skun	21
2.12 Terminal Blok	22
2.13 Motor Induksi Tiga Fase	22
2.13.1 Prinsip Kerja Motor Induksi	23
2.13.2 Karakteristik Motor Induksi	24
2.14 Lampu Indikator	25
2.15 Direct On Line (DOL)	26
2.15.1 Prinsip Kerja Rangkaian DOL	27
2.16 Softstarter	28
2.16.1 Karakteristik Softstarter	29

2.16.2 Prinsip kerja	30
2.16.3 Arus Inrush (Inrush Current)	31
2.16.4 Thyristor	32
2.17 Kabel Duck	36
2.18 Box Panel	36
2.19 Power Meter	37
2.20 CT	38
2.21 Cos Phi	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	41
3.2 Daftar Alat dan Bahan	41
3.2.1 Alat Kerja Yang Digunakan	41
3.2.2 Komponen yang Digunakan	42
3.3 Prosedur Penelitian	43
3.4 Metode dan Jenis Penelitian	45
3.5 Blok Diagram Sistem	46
3.6 Diagram Pengawatan Sistem	48
3.7 Konseptual Perancangan	51
BAB IV HASIL DAN KESIMPULAN	55
4.2 Panel Kontrol Sistem Softstarter	60
4.3 Pengujian Pada Panel	61
4.3.2.1 Batas Tegangan Bawah (Under Voltage) :	63
4.3.2.2 Batas Tegangan Atas (Over Voltage) :	63

4.3.2.3 Delay Time :	64
4.3.3.1 Deteksi Hilangnya Fasa :	65
4.3.3.2 Deteksi Salah Fasa :	65
4.3 Hasil Pengujian.....	66
4.5 Analisa Peralatan Proteksi.....	71
BAB V PENUTUP.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor induksi 3 fasa merupakan salah satu jenis motor listrik yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Hal ini dikarenakan motor induksi 3 fasa memiliki konstruksi yang sederhana, handal, dan efisien dalam pengoperasiannya. Selain itu, motor induksi 3 fasa juga memiliki kemampuan daya yang relatif besar sehingga dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan berbagai peralatan dan mesin-mesin industri yang membutuhkan tenaga besar.

Namun, penggunaan motor induksi 3 fasa juga membutuhkan perhatian khusus terkait dengan keamanan dan kestabilan operasinya. Saat motor induksi 3 fasa dihidupkan, akan terjadi lonjakan arus yang cukup besar pada saat starting. Arus starting yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen motor, seperti kumparan stator dan rotor. Selain itu, lonjakan arus starting juga dapat menimbulkan gangguan pada sistem kelistrikan secara keseluruhan, seperti penurunan tegangan.

Oleh karena itu, diperlukan peralatan proteksi yang mampu mengatur dan membatasi arus starting pada motor induksi 3 fasa agar dapat beroperasi dengan aman dan stabil. Salah satu peralatan proteksi yang dapat digunakan adalah softstarter. Softstarter berfungsi untuk mengatur arus starting motor secara bertahap sehingga tidak terjadi lonjakan arus yang berlebihan. Selain softstarter, terdapat beberapa peralatan proteksi lainnya yang juga diperlukan untuk menjaga keamanan dan kestabilan motor induksi 3 fasa, seperti MCB (Miniature Circuit Breaker), under/over voltage, fasa failure, dan thermal overload relay.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dan fungsi dari berbagai peralatan proteksi yang digunakan pada sistem softstarter motor induksi 3 fasa 5 HP. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih

komprehensif mengenai peran vital peralatan proteksi dalam menjaga keamanan dan kestabilan motor induksi 3 fasa, serta dapat dijadikan sebagai modul praktek laboratorium instalasi tenaga yang dapat digunakan oleh mahasiswa untuk mempelajari dan memahami lebih dalam mengenai sistem proteksi motor induksi 3 fasa.

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana cara mengatur nilai setting arus pada perlengkapan proteksi
- Bagaimana kinerja dan fungsi peralatan proteksi seperti MCB, over current, under/over voltage, dan thermal overload relay pada pengasutan softstarter motor induksi 3 fasa.

1.3 Tujuan

- Dapat mengatur nilai setting arus pada perlengkapan proteksi.
- Menganalisa kinerja dan fungsi peralatan proteksi seperti MCB, under/over voltage, fasa failure dan thermal overload relay pada pengasutan motor induksi 3 fasa.

1.4 Manfaat

- Membantu memberikan pemahaman yang mendalam tentang peralatan proteksi
- Mengembangkan modul praktikum laboratorium yang dapat digunakan oleh mahasiswa untuk mempelajari dan memahami karakteristik kerja sistem proteksi pada sistem softstarter motor induksi 3 fasa, ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterampilan mahasiswa
- Memberikan kontribusi pada bidang keilmuan dalam disiplin teknik ketenagalistrikan
- Sebagai referensi dan dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai topik topik terkait seperti efisiensi, keandalan, atau inovasi pada sistem softstarter dan peralatan proteksinya.

1.5 Batasan Masalah

Ada beberapa hal yang menjadi batasan masalah, sebagai berikut:

- Menganalisa fungsi dan cara kerja dari peralatan proteksi yang digunakan pada pengasutan motor listrik 3 fasa menggunakan sistem softstarter
- Perhitungan dan pengaturan nilai arus proteksi pada MCB, UOVR, Fasa Failure, dan TOR

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang Latar belakang, Rumusan masalah, Tujuan penelitian, Manfaat penelitian, Batasan masalah, dan Sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori teori dasar yang akan menunjang dalam pelaksanaan penulisan tugas akhir

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan, bagan alir penelitian, serta metode yang digunakan.

BAB IV. HASIL PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil dari penelitian, dan proses pembuatan serta pembahasan mengenai masalah yang akan di teliti.

BAB V. PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.