

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PANEL KONTROL UNTUK
PENGASUTAN STAR DELTA BALIK PUTARAN UNTUK MOTOR 3
FASA DI LABORATORIUM INSTALASI TENAGA**

**DESIGN AND MANUFACTURE OF A CONTROL PANEL FOR
STARTING STAR DELTA REVERSE FOR 3 PHASE MOTORS IN THE
POWER INSTALLATION LABORATORY**



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI MANADO**

2024

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 MOTOR LISTRIK 3 FASA.....	5
2.1.1 Prinsip Kerja Motor 3 fasa	6
2.1.2 Jenis-jenis Motor listrik 3 Fasa.....	6
2.1.3 Kelebihan dan kekurangan Motor Listrik 3 Fasa.....	9
2.2 Jenis metode pengasutan motor induksi 3 fasa.....	11
2.2.1 Direct On Line (DOL) Starting.....	11
2.2.2 Star Delta Starting.....	18
2.2.3 Soft Starting.....	23
2.2.4 Auto Transformer.....	31
2.3 SISTEM KONTROL STAR DELTA.....	36
2.3.1 Prinsip Kerja Sistem Star Delta	36
2.3.2 Komponen – Komponen Star Delta	36
2.3.3 Keuntungan dan Kerugian sistem Star Delta.....	39
2.4 Sistem Kontrol Balik Putaran (Reversing).....	40
2.4.1 Prinsip Kerja Sistem Balik Putaran.....	40
2.4.2 Komponen-Komponen Sistem Balik Putaran.....	40
2.4.3 Aplikasi sistem Balik Putaran.....	41

2.5	Komponen Dalam Panel Industri Star Delta Balik	42
2.5.1	Stator (bagian motor yang diam)	43
2.5.2	Rotor (bagian motor yang bergerak)	43
2.5.3	Sambungan Wye (Y)/Delta (Δ) pada sistem 3 fasa	44
2.5.4	Sambungan wye (Y)	44
2.5.5	Sambungan Delta	45
2.5.6	MCB (Miniature Circuit Breaker)	46
2.5.7	Thermal Over Load Relay (TOLR)	47
2.5.8	Kontaktor Magnetik	48
2.5.9	Saklar Tombol (Push Button)	50
2.5.10	Penghantar Listrik	52
2.5.11	Relay	56
2.5.12	Timer	57
2.5.13	Busbar	57
2.5.14	MCCB	58
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	59
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	59
3.1.1	Tempat	59
3.1.2	Waktu	60
3.2	Metode dan Jenis Penelitian	60
3.3	Prosedur Penelitian	61
3.4	Alat dan Bahan	61
3.4.1	Bahan yang digunakan	61
3.4.2	Alat yang di gunakan	62
3.5	Prosedur Penelitian	63
3.6	Rencana Koseptual Penelitian	65
3.7	Perancangan Panel Kontrol	66
3.7.1	Gambar desain Panel	66
3.7.2	Rangkaian Kontrol dan Rangkaian Daya Star Delta Balik Putaran	68
3.7.3	Spesifikasi Motor	73
BAB IV	HASIL PEMBAHASAN	74
4.1	Perencanaan awal	74
4.1.1	Spesifikasi Alat & Bahan	74
4.1.2	Perhitungan dan Pemilihan Komponen	74

4.2 Pembuatan panel.....	79
4.2.1 Proses wiring rangkaian daya pada panel star delta balik putaran	79
4.2.2 Proses pengawatan busbar dari komponen satu ke komponen	81
4.3 Pengujian rangkaian star delta putar kanan.....	84
4.3.1 Pengujian Starting Putar Kanan.....	84
4.3.2 Pengujian Starting Putar Kanan Kondisi Star(Y)	84
4.3.3 Pengujian Starting Putar Kanan Kondisi Delta(Δ)	85
4.3.4 Hasil Pengujian Star-Delta Putar Kanan	86
4.4 Pengujian Star-Delta Putar Kiri.....	88
4.4.1 Pengujian Starting Putar Kiri.....	88
4.4.2 Pengujian Starting Putar Kiri Kondisi Star(Y)	88
4.4.3 Pengujian Starting Putar Kiri Kondisi Delta(Δ)	89
4.4.4 Hasil Pengujian Star-Delta Putar Kanan	90
4.5 Data Motor Induksi 3 Fasa	92
BAB V PENUTUP.....	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN.....	97



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Judul "Perancang dan Pembuatan Panel Kontrol Untuk Pengasutan Motor 3 Fasa di Laboratorium Instalasi Tenaga Jurusan Teknik Elektro" mengindikasikan suatu penelitian atau proyek yang bertujuan untuk merancang dan membuat sebuah perangkat panel kontrol yang digunakan dalam proses pengasutan (starting) motor listrik 3 fasa.. Dalam modul praktik laboratorium, peserta didik atau mahasiswa akan belajar tentang prinsip kerja, perancangan, dan pembuatan panel kontrol tersebut serta penerapannya dalam instalasi tenaga Listrik. Tujuan modul praktik ini mungkin untuk memberikan pemahaman praktis tentang pengasutan motor Listrik dan aplikasi sistem kontrol industri dalam lingkup instalasi tenaga. Sehingga dalam menyelesaikan masa studi saya di Politeknik Negeri Manado dan sebagai sebuah syarat yang harus diselesaikan oleh Mahasiswa tingkat akhir, saya mengajukan sebuah judul proposal skripsi dengan judul **“Perancangan dan Pembuatan Panel kontrol Untuk Pengasutan Star Delta Balik Putaran Untuk Motor 3 Fasa di Laboratorium Instalasi Tenaga”**. Modul praktik laboratorium seperti ini memberikan kesempatan bagi peserta didik atau mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan praktis dalam merancang, membangun, dan menguji panel industri untuk pengasutan motor Listrik, yang merupakan keterampilan yang sangat di hargai dalam dunia kerja.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari judul " Perancangan dan Pembuatan Panel kontrol Untuk Pengasutan Star Delta Balik Putaran Untuk Motor 3 Fasa di Laboratorium Instalasi Tenaga " biasanya mencakup beberapa aspek utama yang perlu diidentifikasi dan dipecahkan dalam proyek tersebut. Berikut adalah kemungkinan rumusan masalahnya:

1. Bagaimana merancang dan Membuat panel control star-delta balik putaran?
2. Bagaimana menentukan komponen yang digunakan pada panel kontrol pengasutan star delta balik putaran?

Rumusan masalah tersebut akan menjadi dasar untuk melakukan penelitian atau proyek pengembangan, di mana setiap pertanyaan berfungsi sebagai panduan untuk menentukan langkah-langkah yang perlu diambil dalam mencapai tujuan proyek.

1.3 Tujuan

Tujuan dari judul "Perancangan dan Pembuatan Panel kontrol Untuk Pengasutan Star Delta Balik Putaran Untuk Motor 3 Fasa di Laboratorium Instalasi Tenaga " biasanya berfokus pada hasil yang ingin dicapai melalui proyek atau penelitian ini. Berikut adalah beberapa tujuan yang mungkin sesuai dengan judul tersebut:

1. Merancang dan membuat panel kontrol pengasutan Star Delta balik putaran yang aman serta sesuai untuk beban motor tiga fasa 30kW.
2. Menentukan kapasitas komponen yang digunakan dalam panel pengasutan star delta balik putaran.

Secara keseluruhan, tujuan dari proyek ini adalah untuk mengembangkan sebuah alat yang tidak hanya fungsional dan aman, tetapi juga mendukung proses pendidikan teknik elektro melalui penerapan teknologi yang relevan dan praktis.

1.4 Manfaat

Manfaat dari proyek "Perancangan dan Pembuatan Panel kontrol Untuk Pengasutan Star Delta Balik Putaran Untuk Motor 3 Fasa di Laboratorium Instalasi Tenaga" mencakup berbagai aspek yang berdampak positif, baik bagi mahasiswa, staf pengajar, maupun institusi pendidikan secara keseluruhan. Berikut beberapa manfaat yang mungkin dihasilkan:

Mahasiswa dapat belajar secara langsung tentang bagaimana sistem pengasutan motor 3 fasa bekerja, termasuk pemahaman mendalam tentang sirkuit, komponen, dan metode pengasutan. Ini akan memperkuat konsep teori yang telah dipelajari di kelas.

Secara keseluruhan, manfaat dari proyek ini adalah peningkatan kualitas pendidikan, pengembangan keterampilan praktis mahasiswa, dan perbaikan fasilitas laboratorium yang lebih modern dan efisien.

1.5 Batasan Masalah

Panel kontrol yang di rancang dan dibuat hanya untuk metode pengasutan star delta balik putaran motor induksi 3 fasa.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan atau dokumen teknis seperti " Perancangan dan Pembuatan Panel kontrol Untuk Pengasutan Star Delta Balik Putaran Untuk Motor 3 Fasa di Laboratorium Instalasi Tenaga ", sistematika penulisan yang umum digunakan bisa meliputi beberapa bagian utama berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

1. Latar belakang masalah
2. Perumusan masalah
3. Tujuan
4. Manfaat
5. Batasan masalah
6. Sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

1. Landasan teori
2. Hasil penelitian
3. Kerangka

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

1. Metode dan Jenis Penelitian
2. Prosedur Penelitian
3. Perancangan Rangkaian Daya & Kontrol

BAB IV PEMBAHASAN

1. Pembuatan Alat
2. Pengujian Alat

BAB V PENUTUP

1. Kesimpulan
2. Saran

