

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PENERAPAN CARA KERJA RANGKAIAN PANEL STAR DELTA
DI CV.LIDARPA ELEKTRIK

Disusun Oleh:

M.ALFIN

208120017



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 14/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)14/2/25

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

PENERAPAN CARA KERJA RANGKAIAN PANEL STAR DELTA DI
CV. LIDARPA ELECTRIK

Disusun Oleh:

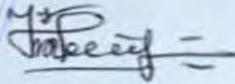
Nama : M. ALFIN
NPM : 208120017
Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

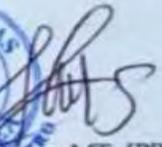

(Ir. Habb Sattia, MT, IPP)



Pembimbing Lapangan


(Abdul Koman)

Ketua Program Studi Teknik Elektro


(Ir. Habb Sattia, MT, IPP)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan sekaligus menyusun laporan Kerja Praktek (KP) yang berjudul “PENERAPAN CARA KERJA RANGKAIAN PANEL STAR DELTA” di CV.LIDARPA ELECTRIK sebagai salah satu syarat bagi penulis dalam menyelesaikan program studi Sarjana (S1) jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area. Kerja praktek ini merupakan salah satu program Universitas Medan Area khususnya prodi Teknik Elektro, yang wajib diikuti oleh seluruh mahasiswa Universitas Medan Area dalam menerapkan ilmu pengetahuan didunia kerja serta untuk menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman baru dalam menunjang ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan.

Laporan ini diharapkan dapat menambah kreativitas dan pengetahuan yang baik dan buruk bagi penulis maupun bagi pembaca laporan ini. Akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam melaksanakan Kerja Praktek (KP) sampai tersusunnya laporan ini dengan baik. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Keluarga yang telah memberi dukungan dan motivasi sampai selesainya kegiatan.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area .
3. Bapak Ir. Habib Satria, M. T., IPP selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Medan Area.
4. Bapak Ir. Habib Satria, M. T., IPP selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
5. Bapak Abdul Koman,selaku pembimbing lapangan sekaligus kepala lapangan di CV.Lidarpa Elektrik.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi teknik penyajian penulisan, maupun materi penulisan mengingat keterbatasan ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan segala bentuk saran dan kritik dari semua pihak demi penyempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis secara pribadi berharap laporan ini bisa memberikan manfaat khusus nya bagi penulis, dan bagi para pembaca pada umumnya.



Medan, 5 Oktober 2023

M.ALFIN

ABSTRAK

Semakin berkembangnya teknologi pada saat ini, banyak berbagai macam teknologi bermunculan. Khususnya di bidang kontrol pengendali yang dibutuhkan pada setiap kapal. Pada umumnya kapal menggunakan rangkaian kontrol pengendali Star-Delta. Namun dalam penggunaannya kita membutuhkan cara yang lebih mudah dan modern dan bagaimana cara mengefisienkan waktu dalam menggunakannya. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui penggunaan sistem PLC pada sistem kontrol star-delta pada pompa pendingin dibandingkan menggunakan sistem manual. Agar dapat mengefisienkan waktu penggunaan dan memperbaiki sistem control yang ada pada kapal tersebut. Sistem kontrol sangat berpengaruh pada proses kerja mesin listrik, jika sistem kontrol tidak baik maka akan mempengaruhi alat-alat yang dibawahinya, termasuk motor listrik. Maka dari itu jika kinerja sistem kontrol tidak maksimal maka kinerja sistem pompa pendingin juga tidak akan bisa bekerja maksimal. Sistem pendingin adalah suatu rangkaian untuk mengatasi terjadinya over heating (panas yang berlebihan) pada mesin agar mesin bisa bekerja secara stabil. Agar sistem pendingin bekerja secara maksimal diperlukan sistem control yang baik. Umumnya sistem yang digunakan pada motor 3 pasa adalah sistem control star-delta. Rangkaian Star-Delta.

Kata kunci: Penerapan Star-Delta, Cara kerja star-delta, Bintang-segitiga, Motor star-delta 3 phase

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Ruang Lingkup.....	1
1.3.Metodologi.....	2
BAB II STUDI KASUS	3
2.1Pengertian panel Star-Delta.....	3
2.2Panel Star-Delta	4
2.3 Fungsi Panel Star-Delta.....	5
2.4 Komponen Komponen Star-Delta.....	6
2.5. Komponen komponen panel lainnya.....	8
BAB III PERAKITAN PENEL STAR-DELTA	10
3.1.Umum.....	10
3.1.1 Cara Kerja Panel Star Delta.....	10
3.2.Perakitan Panel Listrik Star Delta.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1.Hasil dari perakitan panel star delta	23
4.2 Pembahasan	25
4.3.Problem dan dampak dalam panel star delta	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1.Kesimpulan.....	28
5.2.Saran.....	28
Daftar Pustaka	29
Lampiran 1: Dokumentasi kegiatan kerja praktek	31

Lampiran 2: lembar kegiatan kerja praktek	32
Lampiran 3: Daftar nikai mahasiswa dari perusahaan	33
Lampiran 3:surat balasan Kerja Praktek.....	34



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era globalisasi sekarang ini dan disertai dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat pertumbuhan salah satu perkembangan teknologi yang berkembang adalah perkembangan teknologi dalam bidang kelistrikan. Energi listrik yang menjadi kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia sekarang ini baik meliputi industri kemasyarakatan, kegiatan komersial, dan kegiatan kehidupan sehari-hari bagi masyarakat. Adapun berbagai peralatan yang tersedia untuk memudahkan kegiatan manusia sehari-hari, dan agar bekerja dengan baik tentunya peralatan tersebut membutuhkan panel listrik star delta. Fungsi dari panel listrik itu sendiri adalah untuk menempatkan komponen-komponen elektronika yang berfungsi untuk mengamankan dan membagi arus listrik itu sendiri yang terdiri dari fasa R, S, T dan N untuk mengoperasikan mesin-mesin listrik tersebut. Salah satunya penyedia panel star delta tersebut adalah CV. Lidarpa Elektrik yang merupakan salah satu unit perakitan panel star delta yang ada di kota Medan dan sekitarnya. Kerja praktek ini, mahasiswa ditempatkan di CV. Lidarpa Elektrik fokus pada perakitan panel listrik star delta. Maka penulis mencoba untuk mempelajari dan memahami bagaimana cara perakitan panel listrik star delta tersebut serta komponen alat-alat yang harus digunakan dalam perakitan.

1.2. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup kerja praktek ini meliputi:

1. Memahami bagaimana cara kerja perakitan panel listrik star delta di CV. Lidarpa Elektrik
2. Mengetahui dan memahami prinsip kerja panel listrik star delta.
3. Mengetahui dan memahami jenis komponen apa saja yang dipasang pada perakitan panel listrik star delta.

1.3. Metodologi

Adapun Metodologi dalam menyelesaikan laporan hasil praktek ini adalah sebagai berikut.

1 Wawancara

Teknik ini digunakan dalam pengumpulan data data yang hanya ada di lapangan dari keterangan-keterangan yang di peroleh sewaktu kuliah.

2 Pengamatan

penulis mengikuti proses pekerjaan yang berlangsung tahap demi tahap hingga akhir proses produksi.

3 Studi pustaka

penulis memperoleh data-data yang dibutuhkan dengan membaca sumber-sumber yang tertulis yang dibuthkan terselesaikan laporan kerja praktek ini.

4 Studi Leteratur

Mempelajari buku buku dan karya ilmiah yang berhubungan yang di hadapi di lapangan sehingga di peroleh teori teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah

5 Peninjauan Lapangan

Melihat langsung metode kerja dari perusahaan sekaligus mempelajari aliran bahan,tata letak kerja di lapangan dan wawancara langsung dengan karyawan dan pemimpin perusahaan

6 Tahap persiapan

Pemilihan perusahaan tempat praktek pengenalan prusahaan secara langsung ke tempat ataupun melalui internet.

BAB II

STUDI KASUS

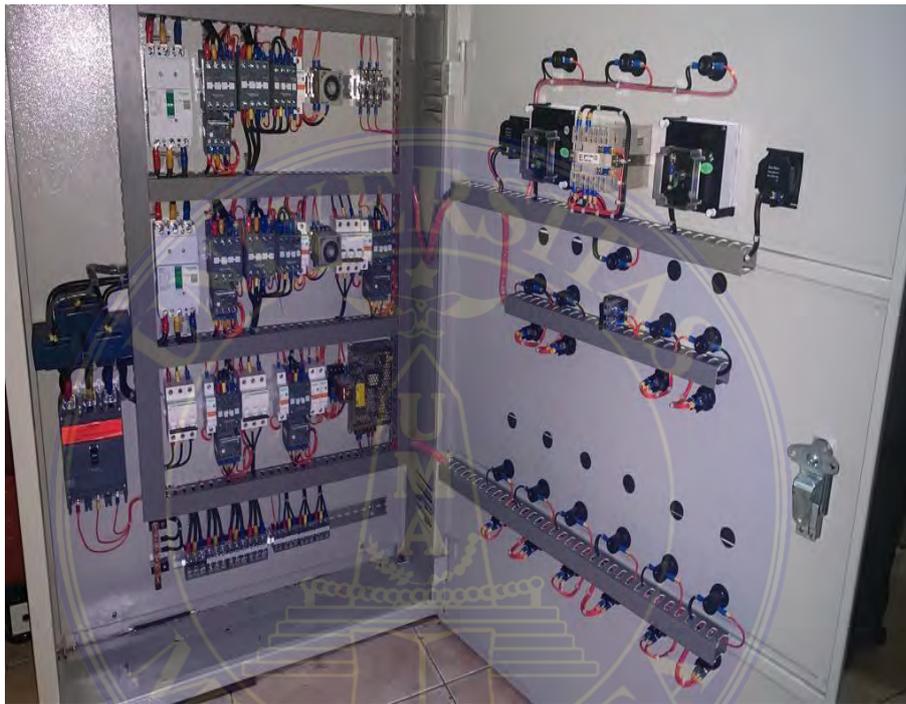
2.1 Pengertian panel Star-Delta

Panel listrik star-delta, juga dikenal sebagai starter bintang-tiga, adalah metode yang digunakan dalam system kendali motor listrik untuk mengurangi lonjakan arus awal saat menghidupkan motor tiga fasa. metode ini melibatkan dua konfigurasi motor yang berbeda. Proses penggunaan sistem Star-Delta adalah sebagai berikut: Motor dihidupkan dalam konfigurasi bintang (Star) untuk mengurangi lonjakan arus, dan setelah beberapa saat, ketika motor mencapai kecepatan operasional, konfigurasi diubah menjadi delta untuk operasi penuh. Hal ini membantu menjaga motor tetap aman dan mengurangi tekanan pada jaringan listrik saat motor dihidupkan. Tujuan lain dalam penggunaan panel listrik star-delta ini yaitu antara lain dari segi keamanan jika ada korsleting pada ruangan ruangan tersebut, panel listrik juga terdiri dari berbagai macam ukuran tergantung dari setiap penggunaannya. Perlu di ingat bahwa panel listrik rentan sekali dengan kerusakan jika tidak sering di priksa karena di setiap koneksinya menggunakan baut, jika dalam waktu yang lama dan beban yang banyak maka baut-baut tersebut bisa mengalami kenduran dan mengakibatkan ngepong atau renggangnya sambungan atau koneksi tersebut, maka sebaiknya setiap instalasi listrik yang menggunakan panel listrik star-delta perlu di priksa setiap enam bulan sekali atau paling lama setahun sekali. System motor star-delta tipe star-delta akan di install pada mesin produksi. sistem ini terdiri dari:

1. kontrol panel motor starter star-delta,
2. kontaktor tipe star-delta.
3. peralatan listrik terkait, seperti termal overload relay dan perlindungan arus lebih.

2.2 Panel Star-Delta

Panel Star-Delta yaitu panel kendali listrik yang dirancang untuk mengendalikan motor tiga fase menggunakan metode Star-Delta. Panel ini mengintegrasikan peralatan listrik seperti kontaktor, termal overload relay, saklar pemilihan, dan elemen kontrol lainnya untuk mengatur motor dalam kedua konfigurasi, yaitu bintang (Star) dan delta.

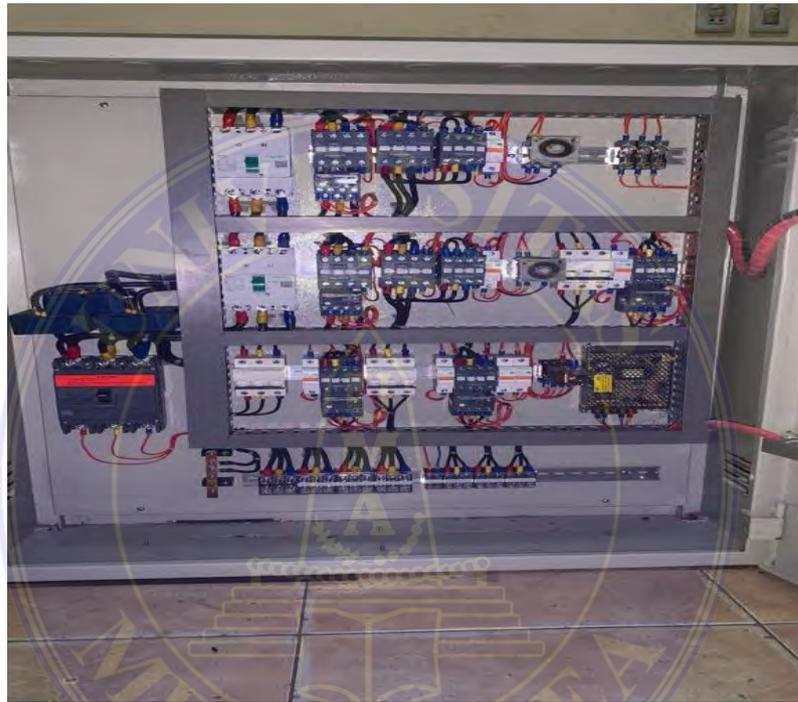


Gambar 1.1: Panel listrik star-delta
(sumber:cv.Lidarpa Elektrik)

Panel listrik Star-Delta adalah bagian penting dalam sistem kontrol motor tiga fase yang menggunakan metode Star-Delta. Untuk memberikan catu daya ke panel listrik tersebut. Metode ini membantu melindungi motor dan jaringan listrik dari kerusakan dan tekanan berlebih. Panel Star-Delta juga memungkinkan operasi motor yang lebih efisien setelah mencapai kecepatan operasional.

2.3 Fungsi Panel Star-Delta

Panel star-delta sangat penting dalam mengontrol rangkaian star-delta pada motor listrik 3 phase. Dengan menggunakan panel ini, kita dapat mengontrol arus listrik yang mengalir pada jaringan dan membatasi aliran listrik pada motor listrik. Selain itu, panel star-delta juga dapat memperpanjang umur motor listrik dan menghemat energi listrik.



Gambar 1.2:Panel listrik star-delta
(sumber:cv.Lidarpa Elektrik)

Fungsi utama dari panel star-delta adalah untuk mengontrol rangkaian star-delta pada motor listrik 3 phase. Panel ini terdiri dari beberapa komponen yang memiliki fungsi masing-masing, Melindungi Motor, dengan mengurangi arus start, sistem ini melindungi motor dari stres berlebihan dan memperpanjang umur operasionalnya. Ini juga mengurangi risiko kerusakan pada belitan motor.seperti MCB untuk menyambungkan dan memutus arus listrik pada rangkaian bintang, kontaktor untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada rangkaian star-delta, thermal overload untuk membatasi aliran listrik pada motor listrik,

relay untuk mendukung rangkaian star-delta beroperasi dengan baik, timer untuk mengatur waktu perpindahan dari star ke delta, select switch untuk menjalankan rangkaian apabila berada di mode manual, terminal kabel untuk membuat pengkabelan dari rangkaian star-delta ke motor lebih rapi, dan kabel untuk jalur kontaktor ke motor dan rangkaian antar komponen pendukung rangkaian star-delta. Dengan menggunakan panel star-delta, kita dapat mengontrol arus listrik yang mengalir pada jaringan dan membatasi aliran listrik pada motor listrik. Selain itu, panel star-delta juga dapat memperpanjang umur motor listrik dan menghemat energi listrik. Untuk memperlihatkan keamanan dan menjauhkan pengguna (orang yang memakai jaringan listrik) dari hal hal yang tidak diinginkan fungsi panel dapat di klasifikasikan menjadi beberapa macam yaitu:

1. penghubung
panel berfungsi untuk menghubungkan antara suatu rangkaian listrik dengan rangkaian lainnya pada suatu operasi kerja. panel menghubungkan suplay tenaga listrik dari panel utama sampai ke beban-beban baik instalasi penerangan maupun instalasi tenaga.
2. Pengaman
suatu panel akan bekerja secara otomatis melepas sumber atau suplay tenaga listrik apabila terjadi gangguan pada rangkaian komponen yang berfungsi sebagai pengaman pada panel listrik star delta ini adalah MCCB dan MCB.
3. Penyuplai
panel penyuplai tenaga listrik dari sumber ke beban. panel sebagai penyuplai, dan mendistribusikan tenaga listrik dari panel utama, panel

2.4 Komponen Komponen Star-Delta

Adapun beberapa komponen komponen dalam merakit panel listrik star-delta yaitu sebagai berikut.

1. MCB

Seperti namanya, MCB atau Miniatur Circuit Breaker merupakan alat yang berfungsi untuk menyambungkan dan memutus arus listrik. Pada rangkaian bintang, MCB juga berfungsi untuk mengontrol arus listrik yang mengalir pada jaringan. Apabila terjadi konsleting, lonjakan arus listrik

atau bahkan hubungan pendek arus listrik, maka MCB 3 phase ini bertugas untuk memutuskan arus secara otomatis.

2. Box panel Star- Delta

box panel ialah untuk menempatkan panel semua alat yang di pakai dalam jaringan listrik, sebagian box panel disertai dengan perlindungan terhadap air dan debu.

3. Kontaktor

Kontaktor adalah suatu perangkat listrik yang digunakan untuk mengontrol aliran listrik dalam suatu rangkaian listrik. Perangkat ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri dan komersial untuk mengendalikan beban berdaya tinggi.

4. Overload Relay

Overload relay adalah perangkat perlindungan listrik yang digunakan untuk melindungi motor listrik dari kerusakan akibat beban berlebihan atau arus lebih yang berkepanjangan. Fungsi utama overload relay adalah mendeteksi apakah arus yang mengalir melalui motor melebihi batas yang ditentukan, yang bisa menjadi tanda bahwa motor mengalami masalah atau beban berlebihan.

5. Pilot Lamp

komponen panel ini dipakai untuk lampi indikasi panel motor control centre (MCC) berupa run stop, lampu tanda case R,S,T dan tanda lampu lainnya.

6. Push Button

push button sering dinamakan sebagai tombol, push button sendiri mempunyai dua komponen penting yaitu *push button* (run) dengan system *normally open (NO)*, *button off* (stop) dengan system *normally close (NC)*

7. Current Transformator

komponen ini mempunyai kegunaan sebagai alat pengukur arus yang lewat kemudian mengirimkan arus tersebut menuju ampere meter untuk membaca terganngan yang di ukur.

8. Voltmeter

komponen panel ini dipakai sebagai alat pengukur tegangan listrik. Dalam mengukur tegangan listrik, Voltmeter melakukan secara pribadi dari sumber listriknya.

9. Amperemeter

komponen ini mempunyai kegunaan untuk mengukur arus listrik yang terhubung dalam *Current Transformator* (CT) atau sensor arus.

10. Timer

Timer pada panel star delta digunakan untuk mengatur durasi atau waktu operasi pada mode bintang sebelum beralih ke mode segitiga. Waktu yang diatur biasanya cukup untuk memberikan motor peluang memulai putaran dan mencapai kecepatan operasional sebelum beralih ke konfigurasi segitiga.

11. Kabel

komponen vital dalam sistem kelistrikan yang digunakan untuk mentransmisikan arus listrik dari satu titik ke titik lainnya.

12. Busbar

Busbar adalah saluran atau batang konduktif yang digunakan dalam sistem kelistrikan untuk mendistribusikan arus listrik dari satu tempat ke tempat lain. Busbar biasanya terbuat dari tembaga atau aluminium karena kedua logam ini memiliki konduktivitas listrik yang baik. Busbar dapat ditemukan dalam berbagai aplikasi dan konfigurasi, tergantung pada kebutuhan sistem.

13. Terminal

Adalah tempat di mana kabel atau konduktor lain dapat dihubungkan atau dicolokkan ke perangkat atau sistem kelistrikan. Terminal biasanya merupakan bagian dari perangkat seperti saklar, konektor, atau komponen listrik lainnya.

2.5. Komponen komponen panel lainnya

Selain komponen komponen panel di atas, adapula bentuk komponen lain yang berperan dalam panel tersebut. adapun beberapa komponen leinya yaitu sebagai berikut:

- *Reverse power relay(rpr)*
- *KWH meter, relay*
- *Selektor switch*

- *Capasitor bank*
- *Hour meter*
- *Hz meter*
- *Cosphi meter*
- *KW meter*
- *Earth Fault relay (EFR)*
- *Ground Current-operated Devaice(RCD)*



BAB III

PERAKITAN PENEL STAR-DELTA

3.1. Umum

Penggunaan panel star-delta dalam sistem kontrol motor tiga fasa memiliki beberapa tujuan utama yang melibatkan efisiensi operasional, perlindungan motor, dan penghematan energy. Panel star-delta dirancang untuk mengurangi lonjakan arus awal pada saat motor dihidupkan. Dengan memulai motor dalam konfigurasi bintang, arus awal dapat dikurangi secara signifikan dibandingkan dengan memulai langsung dalam konfigurasi delta. Ini membantu menghindari tegangan jatuh dan tekanan listrik yang tinggi pada saat motor pertama kali dihidupkan. Dengan memulai motor dalam konfigurasi bintang, panel star-delta membantu melindungi motor dari kerusakan mekanis yang dapat disebabkan oleh lonjakan arus awal yang tinggi. Pada awalnya, motor beroperasi dengan beban yang lebih ringan sebelum beralih ke konfigurasi delta untuk beban penuh. Penggunaan panel star-delta umumnya diterapkan pada motor tiga fasa dengan daya besar, di mana perlindungan terhadap lonjakan arus awal yang tinggi dan efisiensi energi menjadi sangat penting. Dengan menyediakan start-up yang lebih lembut dan mengoptimalkan kondisi operasional, panel star-delta membantu meningkatkan keandalan dan umur pakai motor serta mengurangi dampak negatif pada sistem listrik secara keseluruhan.

3.1.1 Cara Kerja Panel Star Delta

Panel star delta digunakan dalam sistem kontrol motor listrik tiga fasa untuk mengurangi lonjakan arus awal dan memperpanjang umur motor. Cara kerja panel star delta melibatkan dua tahap operasi: tahap bintang (star) dan tahap delta.

Berikut adalah langkah-langkah umum cara kerja panel star delta:

I. Tahap Bintang (Star):

Pada awalnya, motor dihubungkan dalam konfigurasi bintang. Ini dilakukan dengan menghubungkan ujung masing-masing gulungan motor ke terminal yang sesuai pada panel star delta. Dalam konfigurasi bintang, tegangan di setiap gulungan motor lebih rendah daripada saat di konfigurasi delta, sehingga arus awal yang diperlukan untuk memulai motor lebih kecil. Motor dijalankan pada kecepatan rendah dalam tahap ini.

II. Tahap Delta:

Setelah motor mencapai kecepatan yang cukup, saklar otomatis di panel star delta beralih ke konfigurasi delta. Selama beralih ke delta, konfigurasi hubungan antar gulungan motor diubah sehingga tegangan di masing-masing gulungan meningkat. Pada konfigurasi delta, motor beroperasi pada kecepatan penuh dan dapat menangani beban dengan efisien.

III. Prinsip kerja motor 3 fasa

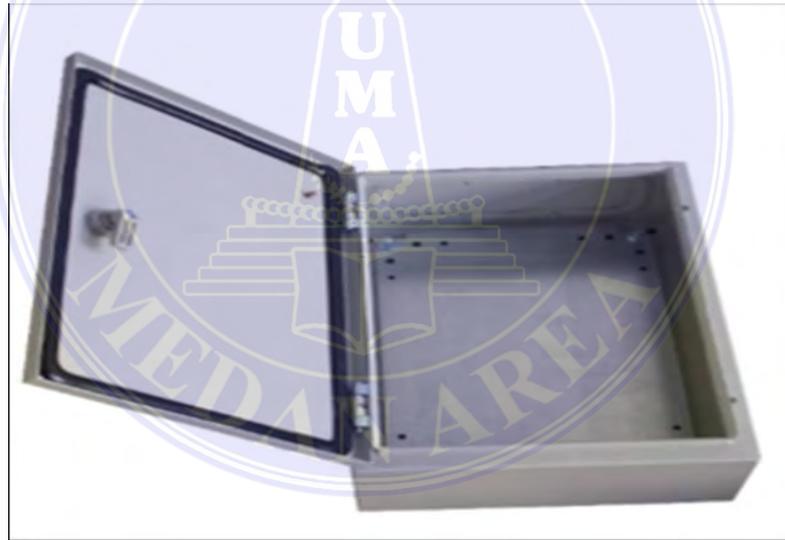
Motor Induksi adalah jenis motor yang paling umum digunakan dalam industri (Suryani, 2020). Motor ini memiliki beberapa parameter non-linier, terutama resistansi rotor, yang dapat bervariasi untuk mendukung berbagai operasi. Pengaturan motor induksi menjadi lebih kompleks dibandingkan dengan motor DC, khususnya karena resistansi rotor yang dapat memiliki nilai yang beragam (Suda et al., 2021). Motor induksi umumnya digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yaitu motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa (Adli, 2018). Prinsip kerja motor ini melibatkan gelombang induksi elektromagnetik pada stator yang mempengaruhi rotor. Garis gaya fluks menginduksi adanya stator dan ketika memotong kumparan rotor, emf dapat dihasilkan. Arus mengalir dalam rotor yang merupakan penghantar ikatan yang tertutup (Putra N et al., 2021). Dalam konteks manufaktur, motor induksi sering digunakan sebagai penggerak utama dalam peralatan produksi seperti conveyor, pompa, dan sebagainya (Aditya & Utomo, 2020). Arus pada setiap fasa menciptakan fluksi bolak-balik yang terus berubah. Amplitudo fluksi yang dihasilkan mengalami perubahan sinusoidal, dan arahnya tegak lurus terhadap belitan fasa (Novianto et al., 2022).

3.2.Perakitan Panel Listrik Star Delta

Teknik atau cara perakitan panel sebuah panel star delta ini di CV.Lidarpa Elektrik adalah memiliki tahapan sebagai berikut:

1. Melihat referensi
 - Buku petunjuk dari Pabrikan
 - Buku catatan perakitan panel star delta
2. Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam merakit panel star delta ini.
 - Obeng bunga dan obeng minus
 - Tang potong dan tang kupas
 - Tespen
 - Multitester
 - Tang kombinasi
 - Tang Kerimping
 - Pisau cutter
 - Berbagai jenis kunci pass dan kunci L
 - Bor Listrik
 - Gerinda
3. Mempersiapkan bahan-bahan untuk merakit panel star delta.
 - Kabel listrik
 - Kontaktor
 - push Button
 - Circuit breaker
 - Lampu indicator
 - Thermal Overload Relay (TOR)
 - Timer Delay Relay (TDR)
 - Ampere meter
 - Relay
 - Terminal Kabel
 - Kabel Duck
 - Rel listrik

- Kaki kabel (SKUN)
 - Current Transformator
 - Kabel Ties
4. Personil Pelaksana
Teknisi dalam pelaksana perakitan perakitan panel star delta yang ada di CV.Lidarpa Elektrik.
5. Catatan Mutu
Merupakan bagian yang penting agar panel Star delta dapat berfungsi dengan baik.
6. Langkah Kerja
Menyiapkan kotak atau lemari panel yang sudah jadi,berikut gambar 3.1 yang menampilkan bentuk fisiknya.
- Kotak panel



Gambar 3.1 kotak panel
sumber:indotradingblogspot.com

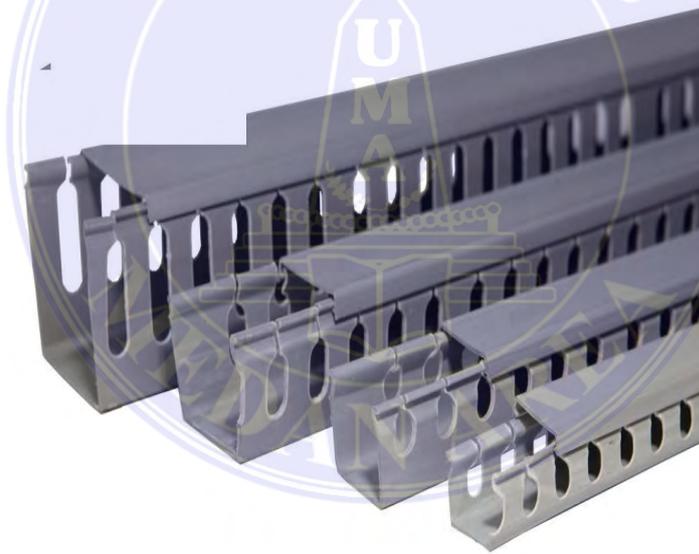
kemudian memasang rel komponen di dalam kotak panel dan berikut gambar 3.2 yang menampilkan bentuk fisiknya.

- Rel component



Gambar 3.2 Rel Component
(sumber:angganoviablogspot.com)

Kemudian memasang kabel duct pada kotak panel. dan berikut gambar 3.3 yang menampilkan bentuk fisiknya.



Gambar 3.3 kabel duct
(sumber:anggablogspot.com)

- Terminal kabel

Kemudian memasang terminal kabel pada rel komponen yang ada dalam kotak panel. Berikut gambar 3.4 yang menunjukkan bentuknya.



Gambar 3.4 Terminal kabel
(sumber:anggablogspot.com)

- Relay kemudian memasang relay pada rel component yang terpasang dalam kotak panel.



Gambar 3.5 Relay
(sumber:anggablogspot.com)

- Timer kemudian memasang timer pada rel component yang terpasang Dalam kotak panel.



Gambar 3.6 Timer
(sumber:anggablogspot.com)

- MCB
Kemudian memasang MCB pada rel component real dengan relay dan timer.



Gambar 3.7 MCB
(sumber:anggablogspot.com)

- kontaktor
Kemudian memasang kontaktor pada dudukan yang sudah di siapkan dalam kotak panel.``



Gambar 3.8 kontaktor
(sumber:cv.Lidarpa Elektrik)

- Termal Overload Relay

Kemudian memasang komponen pengaman beban lebih yaitu thermal overload.



Gambar 3.8 Current transformer
(sumber:angga.blogspot.com)

- Current trasformator

kemudian memasang komponen current transformator pada kotak panel yang sudah di sediakan.berikut bentuk fisik nya.



Gambar 3.9 Current transformer
(sumber:angga blogspot.com)

- Ampere meter

kemudian memasang ampere meter pada pintu panel. yang berfungsi sebagai indicator pengukuran arus.



Gambar 3.10 Ampere meter
(sumber:anggablogspot.com)

- Volt meter

Kemudian memasang pengukur tegangan volt meter sama seperti ampere meter yang di tempatkan pada pintu kotak panel.



Gambar 3.11 volt meter
(sumber:anggablogspot.com)

- Lampu indicator

kemudian memasang lampu indicator yang terdiri dari tiga warna yaitu merah, kuning dan hijau yang di tempatkan pada pintu kotak panel.



Gambar 3.12 lampu indikator
(sumber:cv.Lidarpa Elektrik)

- Push button

Kemudian memasang push button pada pintu panel sama seperti lampu indicator mempunyai tiga warna yaitu merah, kuning dan hijau.



Gambar 3.13 push button
(sumber:cv.Lidarpa Elektrik)

- kebel

Kemudian memasang wiring pengkabelan dengan menggunakan jalur kabel duct yang sudah di tentukan di setiap jalur yang di pasang.



Gambar 3.14 kabel
(sumber:salamandian.com)

- Skun kabel

Kemudian memasang skun kabel pada setiap kabel wiring pengkabelan komponen sesuai ukuran dan model yang di butuhkan.berikut bentuk fisiknya.



Gambar 3.15 skun kabel
(sumber:salamandian.com)

- Kabel ties wiring

Kemudian merapikan kabel dengan kabel Ties agar panel star delta ini memiliki wiring pengkabelan yang rapi dan tidak berantakan jika ada perbaikan.



Gambar 3.16 kabel Ties wiring
(sumber:anggablogspot.com)

- Busbar

Bila diperlukan busbar ini sangat efektif dalam perakitan sebuah instalasi panel 3 fasa berikut gambar fisiknya



Gambar 3.17 Busbar
(sumber:anggablogspot.com)

- Busbar Isolator

Komponen ini juga sebagai pelengkap dari busbar, busbar isolator sebagai duudukan untuk busbar agar pemasangan komponen tidak mententuh body kotak panel. Berikut gambar fisiknya



Gambar 3.18 Busbar isolator
(sumber:anggablogspot.com)

setelah selesai melakukan perakitan panel listrik maka selanjutnya dilakukan pengecekan di setiap komponen yang sudah terpasang, dalam hal ini untuk memastikan komponen komponen tersebut telah terpasang dengan baik dan benar, setelah melakukan pengecekan maka dilakukan tahap pengujian dengan cara menghidupkan secara manual melalui arus listrik dengan penghubung arus yang telah di siapkan kemudian komponen komponen tersebut di periksa standar operasional prosedur (SOP) dengan menggunakan alat ukur multimeter/multimeter sejenisnya untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil dari perakitan panel star delta

setelah melaksanakan kerja praktek di CV.Lidarpa Elektrik selama waktu yang telah di tentukan kurang lebih satu bulan lamanya dengan fokus judul kerja praktek ini adalah penerapan cara kerja rangkaian star delta. Adapun hasil yang di dapatkan adalah teknik dan cara penerapan komponen komponen untuk merakit panel star delta ini. Berikut adalah gambar hasil dari kerja praktek di CV.Lidarpa elektrik dengan panel star delta yang telah di rakit.



Gambar 4.1 hasil perakitan panel star delta
(sumber:cv.Lidarpa Elektrik)

Panel star delta biasanya disebut sebagai "panel kontrol motor bintang delta" atau "panel motor starter bintang delta." Panel ini digunakan untuk mengontrol motor listrik tiga fasa dalam sistem bintang-delta, yang merupakan metode umum untuk menghidupkan motor tiga fasa dengan arus awal yang lebih rendah. Dalam konfigurasi bintang, motor dihubungkan dalam konfigurasi bintang untuk memulai, dan setelah beberapa waktu, beralih ke konfigurasi delta untuk operasi penuh. Panel kontrol ini memiliki peran penting dalam mengelola proses transisi ini.

1. Konfigurasi Bintang (Star):

Pada awalnya, motor dihubungkan dalam konfigurasi bintang. Setiap ujung gulungan motor terhubung ke fasa (R, S, T), dan titik tengahnya dihubungkan ke titik netral atau ground.

Dalam konfigurasi ini, arus yang mengalir melalui motor lebih rendah karena tegangan pada setiap gulungan adalah tegangan fase dibagi dengan faktor akar tiga ($\sqrt{3}$).

2. Konfigurasi Delta (Δ):

Setelah motor mencapai kecepatan yang cukup untuk operasi normal, beralih ke konfigurasi delta. Ujung gulungan motor dihubungkan secara langsung ke fasa, membentuk bentuk segitiga (delta). Dalam konfigurasi delta, tegangan pada setiap gulungan adalah tegangan fase penuh, sehingga motor dapat beroperasi pada kecepatan penuh.

3. Proses Transisi:

Proses transisi dari konfigurasi bintang ke delta dilakukan dengan membuka dan menutup kontak-kontak tertentu pada panel kontrol motor.

Biasanya, panel kontrol dilengkapi dengan kontaktor dan relay termasuk timer untuk mengatur waktu transisi agar motor memiliki waktu cukup untuk mencapai kecepatan yang diperlukan sebelum beralih ke konfigurasi delta.

4. Tujuan Penggunaan Metode Star Delta:

Mengurangi lonjakan arus awal yang tinggi yang dapat merusak motor dan peralatan lain dalam sistem. Memberikan perlindungan terhadap beban berat pada sistem daya listrik, Meningkatkan efisiensi energi dengan memulai motor dengan arus rendah.

4.2 Pembahasan

- a) Alasan Penggunaan Metode Star-Delta: Reduksi Lonjakan Arus: Metode ini dirancang untuk mengurangi lonjakan arus saat motor start, yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem kelistrikan. Perlindungan Motor: Mengurangi tekanan awal pada gulungan motor, memperpanjang umur pakai dan mencegah kerusakan.
- b) Keuntungan Penggunaan Konfigurasi Bintang: Arus Start Rendah: Konfigurasi bintang menghasilkan arus start yang lebih rendah, mengurangi beban pada transformator dan infrastruktur listrik lainnya. Start yang Lunak: Start yang lebih lunak mengurangi tekanan mekanis pada motor dan peralatan terkait.
- c) Proses Transisi ke Konfigurasi Delta: Periode Transisi: Waktu transisi dari bintang ke delta memberikan waktu bagi motor untuk beradaptasi dan menghindari lonjakan arus tiba-tiba. Kontrol yang Lebih Baik: Proses transisi ini dapat dikontrol dengan akurat, meminimalkan dampak pada sistem.
- d) Keuntungan Konfigurasi Delta: Daya Penuh: Konfigurasi delta memberikan daya penuh kepada motor, yang diperlukan setelah periode start.
- e) Efisiensi Operasional: Motor beroperasi dengan efisiensi maksimal setelah beralih ke konfigurasi delta. Penerapan metode star-delta membutuhkan perangkat kontrol khusus untuk mengatur transisi dan mengoptimalkan operasi motor. Meskipun metode ini umum digunakan, pemilihan metode pengendalian motor harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik aplikasi dan sistem listrik yang digunakan.

4.3. Problem dan dampak dalam panel star delta

Panel star-delta merupakan komponen penting dalam sistem pengendalian motor dengan metode star-delta. Beberapa masalah umum yang dapat terjadi pada panel star-delta dan memerlukan penanganan adalah sebagai berikut:

- a) Kegagalan Transisi: Penyebab: Gangguan pada kontaktor atau perangkat kontrol dapat menyebabkan kegagalan dalam proses transisi dari konfigurasi bintang ke delta.
Dampak: Jika transisi tidak berfungsi, motor mungkin tidak beroperasi dengan efisiensi penuh setelah periode start.
- b) Kegagalan Kontaktor: Penyebab: Kontaktor yang aus atau rusak dapat menyebabkan gangguan dalam pengaturan konfigurasi bintang atau delta.
Dampak: Kegagalan kontaktor dapat menyebabkan motor tidak dapat dihidupkan atau mati saat seharusnya tidak.
- c) Gangguan pada Sistem Kontrol Elektrik: Penyebab: Kabel yang rusak, konektor yang longgar, atau komponen elektronik yang gagal dapat mengganggu sinyal kontrol antara panel dan motor.
Dampak: Sistem pengendalian mungkin tidak berfungsi dengan benar, menyebabkan masalah pada operasi motor.
- d) Overheating atau Pemanasan Berlebih: Penyebab: Kontak yang longgar atau resistansi tinggi pada sambungan dapat menyebabkan pemanasan berlebih pada bagian-panel tertentu.
Dampak: Pemanasan berlebih dapat merusak komponen, menyebabkan kegagalan panel atau bahkan kebakaran.
- e) Kegagalan Perangkat Pelindung: Penyebab: Jika perangkat pelindung termal atau perangkat pelindung arus lebih bekerja dengan tidak benar, motor dapat terpapar risiko kelebihan arus atau pemanasan berlebih.
Dampak: Kegagalan perangkat pelindung dapat menyebabkan kerusakan serius pada motor dan komponen lainnya.
- f) Ketidakseimbangan Fasa: Penyebab: Sumber daya listrik dengan ketidakseimbangan fasa dapat menyebabkan masalah pada motor dan panel star-delta.

Dampak: Ketidakseimbangan fasa dapat meningkatkan risiko overheating pada motor dan mempengaruhi kinerja keseluruhan.

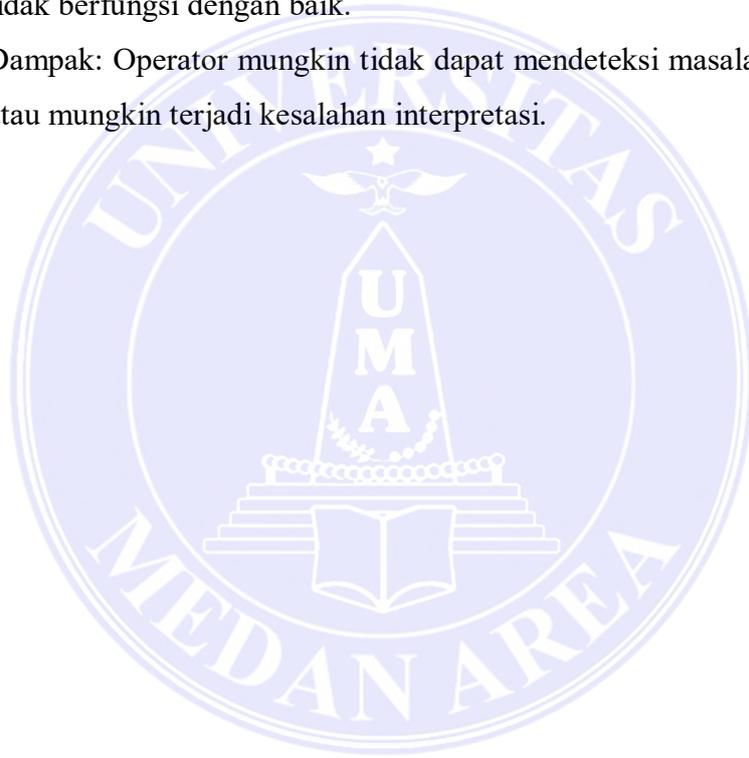
- g) Gangguan Mekanis pada Kontrol Switch:Penyebab: Kontaminan atau kerusakan mekanis pada sakelar kontrol dapat mengganggu operasi normal.

Dampak: Gangguan ini dapat menyebabkan kesulitan dalam pengoperasian atau bahkan kegagalan total.

- h) Gangguan Pada Panel Indikator atau Alarm:

Penyebab: Komponen seperti lampu indikator atau alarm yang rusak atau tidak berfungsi dengan baik.

Dampak: Operator mungkin tidak dapat mendeteksi masalah dengan cepat atau mungkin terjadi kesalahan interpretasi.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam metode penerapan cara kerja panel star delta, dapat diambil kesimpulan, Efisiensi Operasional Penggunaan panel star-delta meningkatkan efisiensi operasional motor dengan start yang lebih lunak dan kontrol yang baik, mengurangi tekanan awal pada motor. Perlindungan Motor: Metode ini memberikan perlindungan tambahan terhadap kerusakan akibat lonjakan arus saat start, menjaga integritas gulungan motor, dan memperpanjang umur pakai motor. Penghematan Energi: Penerapan panel star-delta dapat menghasilkan penghematan energi dengan mengurangi beban awal dan meningkatkan efisiensi start motor. Stabilitas Sistem Listrik: Konfigurasi bintang pada tahap awal mengurangi dampak pada sistem listrik, memberikan stabilitas dan keselamatan operasional yang lebih baik. Kontrol yang Terkendali: Proses transisi dari bintang ke delta memberikan kontrol yang terkendali terhadap operasi motor, meminimalkan risiko lonjakan arus dan mengoptimalkan kinerja motor.

5.2. Saran

Pemeliharaan Rutin Melakukan pemeliharaan rutin pada panel star-delta, termasuk pemeriksaan visual, pengukuran resistansi, dan penyetelan perangkat kontrol untuk memastikan kinerja optimal. Pelatihan Operator Memberikan pelatihan kepada operator mengenai pengoperasian dan pemeliharaan panel star-delta untuk memastikan pemahaman yang baik dan tanggap terhadap masalah yang mungkin timbul. Pemantauan Kontinu Mengimplementasikan sistem pemantauan kontinu untuk mendeteksi dini potensi masalah, memastikan ketersediaan data operasional secara real-time, dan memudahkan pengambilan keputusan proaktif. Perencanaan Cadangan, Menyediakan perencanaan cadangan untuk panel star-delta, termasuk komponen kritis, sehingga jika terjadi kegagalan, penggantian atau perbaikan dapat dilakukan dengan cepat.

Daftar Pustaka

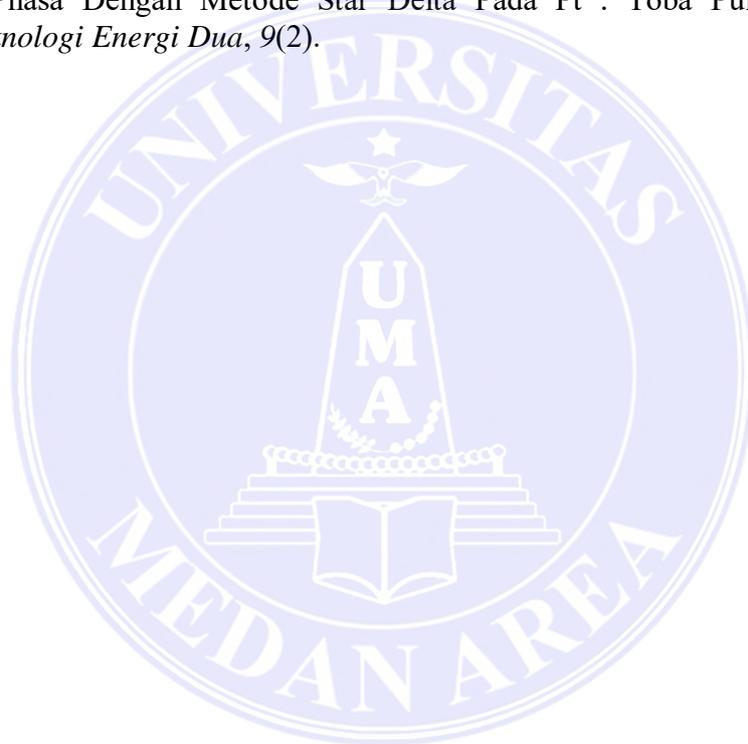
- (Addawami & Wibisono Putra, 2022) Addawami, F., & Wibisono Putra, A. Y. (2022). Sistem Kerja Rangkaian Kontrol Star Delta Pada Motor 3 Fasa. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 1(4), 56–65. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v1i4.793>
- Sarjono, Gianto, R., & Hiendro, A. (2020). Evaluasi Kinerja Motor Induksi 3 Fasa 100 Hp / 75 Kw Pada Panel Star – Delta Di Pdam Tirta Raya Adi Sucipto. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1).
- Siburian, J., Jumari, & Simangunsong, A. (2020). Studi Sistem Star Motor Induksi 3 Phasa Dengan Metode Star Delta Pada Pt . Toba Pulp Lestari Tbk. *Teknologi Energi Dua*, 9(2).
- (Siburian et al., 2020) Addawami, F., & Wibisono Putra, A. Y. (2022). Sistem Kerja Rangkaian Kontrol Star Delta Pada Motor 3 Fasa. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 1(4), 56–65. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v1i4.793>
- Sarjono, Gianto, R., & Hiendro, A. (2020). Evaluasi Kinerja Motor Induksi 3 Fasa 100 Hp / 75 Kw Pada Panel Star – Delta Di Pdam Tirta Raya Adi Sucipto. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1).
- Siburian, J., Jumari, & Simangunsong, A. (2020). Studi Sistem Star Motor Induksi 3 Phasa Dengan Metode Star Delta Pada Pt . Toba Pulp Lestari Tbk. *Teknologi Energi Dua*, 9(2).
- Addawami, F., & Wibisono Putra, A. Y. (2022). Sistem Kerja Rangkaian Kontrol Star Delta Pada Motor 3 Fasa. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 1(4), 56–65. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v1i4.793>
- Sarjono, Gianto, R., & Hiendro, A. (2020). Evaluasi Kinerja Motor Induksi 3 Fasa 100 Hp / 75 Kw Pada Panel Star – Delta Di Pdam Tirta Raya Adi Sucipto. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1).
- Siburian, J., Jumari, & Simangunsong, A. (2020). Studi Sistem Star Motor Induksi 3 Phasa Dengan Metode Star Delta Pada Pt . Toba Pulp Lestari Tbk. *Teknologi Energi Dua*, 9(2).
- (Siburian et al., 2020) Addawami, F., & Wibisono Putra, A. Y. (2022). Sistem Kerja Rangkaian Kontrol Star Delta Pada Motor 3 Fasa. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 1(4), 56–65. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v1i4.793>
- Sarjono, Gianto, R., & Hiendro, A. (2020). Evaluasi Kinerja Motor Induksi 3 Fasa 100 Hp / 75 Kw Pada Panel Star – Delta Di Pdam Tirta Raya Adi Sucipto. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1).

Siburian, J., Jumari, & Simangunsong, A. (2020). Studi Sistem Star Motor Induksi 3 Fasa Dengan Metode Star Delta Pada Pt . Toba Pulp Lestari Tbk. *Teknologi Energi Dua*, 9(2).

(Sarjono et al., 2020) Addawami, F., & Wibisono Putra, A. Y. (2022). Sistem Kerja Rangkaian Kontrol Star Delta Pada Motor 3 Fasa. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 1(4), 56–65. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v1i4.793>

Sarjono, Gianto, R., & Hiendro, A. (2020). Evaluasi Kinerja Motor Induksi 3 Fasa 100 Hp / 75 Kw Pada Panel Star – Delta Di Pdam Tirta Raya Adi Sucipto. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1).

Siburian, J., Jumari, & Simangunsong, A. (2020). Studi Sistem Star Motor Induksi 3 Fasa Dengan Metode Star Delta Pada Pt . Toba Pulp Lestari Tbk. *Teknologi Energi Dua*, 9(2).



Lampiran 1: Dokumentasi kegiatan kerja praktek



Lampiran 2: lembar kegiatan kerja praktek



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate (061) 7360168, 7366878, 7364348 (061) 7368012 Medan 2228
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A (061) 8225602

Nama Mahasiswa : M. ALFIN
 NPM : 200120017
 Nama Perusahaan/Instansi : CV. Lidarpa Elektrik.
 Pengawas Lapangan : Abdul Koman.

LAPORAN KEGIATAN KERJA PRAKTEK (KPI) MAHASISWA

No	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf Pengawas
1.	16/8/2023	Pemasangan Panel otomatis	3/
2.	18/8/2023	pengecekan panel kapasitor bank	3/
3.	23/8/2023	Perakitan Panel star - delta	3/
4.	24/8/2023	pengecekan arus Perakitan Panel	3/
5.	25/8/2023	Perawatan Panel listrik	3/
6.	28/8/2023	Memasang kapasitor bank	3/
7.	29/8/2023	Pemeliharaan kapasitor bank	3/
8.	30/8/2023	pemasangan exospen	3/
9.	31/8/2023	pengecekan kotak panel	3/
10.	2/9/2023	Pemotongan busbar Panel	3/

Medan, 13 Des 2023
 Mengetahui
 Dosen Pembimbing Kerja Praktek

 ABDUL KOMAN

Lampiran 3: Daftar nilai mahasiswa dari perusahaan



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

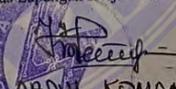
Kampus I : Jalan Kolan Nomor 1 Medan Estate (061) 7360168, 7366878, 7364348 □ (061) 7368012 Medan 2023
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A (061) 8225602 □

Nama Mahasiswa : M. ALFIN
 NPM : 208120017
 Nama Perusahaan/Instansi : CV. Lidarpa Elektrik.
 Pengawas Lapangan : ABDUL KOMAR.
 Jabatan Pengawas Lapangan : SUPERVISOR.

FORM PENILAIAN PENGAWAS LAPANGAN

Aspek Penilaian	Deskripsi Aspek Penilaian	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
Komunikasi	Kemampuan untuk menyampaikan informasi, mendengarkan orang lain, berkomunikasi secara efektif, dan memberikan respon positif yang mendorong komunikasi terbuka				✓
Kerjasama	Kemampuan menjalin kerjasama dalam tim, peka akan kebutuhan orang lain dan memberikan kontribusi dalam aktivitas tim untuk mencapai tujuan dan hasil yang positif				✓
Inisiatif dan Kreativitas	Kemampuan merespon masalah secara proaktif dan gigih, menjajaki kesempatan yang ada, melakukan sesuatu tanpa disuruh guna mengatasi hambatan, yang ditampilkan secara motorik/verbal (yang berkonsekuen tindakan)				✓
Disiplin Kerja dan Adaptasi	Kemauan untuk mematuhi aturan yang berlaku dan dapat menyesuaikan perilaku agar dapat bekerja secara efektif dan efisien saat adanya informasi baru, perubahan situasi atau kondisi lingkungan kerja yang berbeda				✓
Penyelesaian Tugas	Penyelesaian setiap tugas yang diberikan oleh Pengawas Lapangan. Penilaian berdasarkan persentase penyelesaian tugas				✓

Berdasarkan aspek penilaian, Mahasiswa tersebut mendapat nilai (.....A.....)

Medan, 13 Desember 2023
 Pengawas Lapangan Kerja Praktek

 ABDUL KOMAR

Kriteria Penilaian :
 ≥ 85.00 s.d <100.00 = A
 ≥ 77.50 s.d < 84.99 = B+
 ≥ 70.00 s.d < 77.49 = B
 ≥ 62.50 s.d < 69.99 = C+
 ≥ 55.00 s.d < 62.49 = C
 ≥ 45.00 s.d < 54.99 = D



Lampiran 3:surat balasan Kerja Praktek

