



Perancangan Panel Pompa 2 HP dengan Metode Pengasutan *Direct On Line* di PT. Tiga Kreasi Indonesia

Arjuna Fikri Tri Firmansyah

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Univeristas Sultan Ageng Tirtayasa

Email : arjunafikritri@gmail.com

Bagus Dwi Cahyono

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Univeristas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: Bagus.dwicahyono@untirta.ac.id

Alamat: Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117

Korespondensi penulis: arjunafikritri@gmail.com

Abstract.

Electrical energy is the main energy required for electrical equipment, to distribute this electrical energy requires an electrical panel. PT. Tiga Kreasi Indonesia is a company engaged in the manufacture of electrical panels with one of its products being a 2 HP pump panel which functions to activate and control a pump. This research uses observation method and literature study. The data collection method in this study was a direct observation system and literature study. The design process for the 2 HP pump panel has several stages, such as preparing the panel box first to place the appropriate components in the panel box construction drawings, then preparing a single line diagram and wiring drawings to serve as a reference to be connected between components, then preparing the components used, then arranging the components in the panel box match those in the panel box construction, then they are connected between the components according to the reference picture in the single line diagram and wiring diagram. Then simulate whether the DOL circuit is functioning, and the result is that the DOL circuit is functioning.

Keywords: *Direct On Line(DOL), Electrical Panel, Design, Pump Panel.*

Abstrak

Energi listrik merupakan energi utama yang dibutuhkan untuk peralatan listrik, untuk mendistribusikan energi listrik tersebut memerlukan panel listrik. PT. Tiga Kreasi Indonesia suatu perusahaan yang bergerak pada bidang pembuatan panel listrik dengan salah satu hasil produksinya berupa Panel pompa 2 HP yang berfungsi untuk mengaktifkan dan mengontrol suatu pompa. Penelitian ini menggunakan metode observasi dan Studi literatur. Metode pengambilan data pada penelitian ini dengan sistem observasi secara langsung dan studi literatur. Proses Perancangan Panel pompa 2 HP memiliki beberapa tahap seperti menyiapkan panel box terlebih dahulu untuk tempat komponen yang sesuai pada Gambar kontruksi panel box lalu siapkan gambar single line diagram dan wiring untuk menjadi acuan yang akan disambungkan antar komponen, selanjutnya disiapkan komponen yang digunakan, kemudian tata komponen di panel box sesuai yang ada pada kontruksi panel box, lalu disambungkan antar komponen sesuai gambar acuan pada Gambar single line diagram dan wiring, Kemudian di simulasikan apakah rangkaian DOL berfungsi, dan hasilnya rangkaian DOL berfungsi.

Kata kunci: *Direct On Line(DOL), Panel Listrik, Panel Pompa,Perancangan.*

LATAR BELAKANG

PT. Tiga Kreasi adalah perusahaan kontraktor listrik mekanis dan penyedia panel distribusi listrik berkualitas. PT. Tiga Kreasi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan menghasilkan produk-produk yang inovatif, berkualitas, dan berdaya saing tinggi. Didirikan pada tahun 2015, PT. Tiga Kreasi Indonesia adalah perusahaan kontraktor listrik mekanis. PT. Tiga Kreasi menawarkan solusi distribusi listrik dan melayani perancangan, pembuatan/perakitan, instalasi, serta pembetulan berbagai panel distribusi listrik untuk kebutuhan berbagai sektor industri, seperti telekomunikasi dan pembangkit listrik, maupun area komersil, seperti hotel, apartemen, gedung perkantoran, dan mal. Berjenis-jenis sektor industri yang kami layani : pembangkit listrik, pengolahan air & air limbah (wwtp), otomotif, kimia, minyak kelapa sawit, makanan & minuman, *woodworking*, hotel, apartemen/gedung komersial hingga gedung perkantoran. PT. Tiga Kreasi memiliki Sertifikat Badan Usaha Jasa Pelaksana Kontruksi yang diberikan oleh Lembaga Pengebangan Jasa Kontruksi dan sudah mendapatkan Izin Usaha Jasa Kontruksi diberikan oleh Pemerintah Kabupaten Tangerang (PT. Tiga Kreasi Indonesia, 2023).

PT. Tiga Kreasi melayani perancangan, pembuatan/perakitan, dan instalasi panel listrik untuk berbagai kebutuhan. Tiga Kreasi menyediakan berbagai jenis panel listrik dengan spesifikasi standar maupun khusus sesuai permintaan konsumen. Peralatan dan fasilitas dimiliki PT. PT. Tiga Kreasi memberi solusi atas kebutuhan pelanggan dengan menyediakan. Produk-produk berkualitas dan inovatif, yang dibuat dengan standar kualitas yang tinggi dan dikerjakan oleh personel yang sudah sangat berpengalaman dan spesifikasi yang dibutuhkan pelanggan serta memenuhi standar kelistrikan yang berlaku di Indonesia.

Produk panel listrik PT. Tiga Kreasi meliputi Panel Kontrol Motor, Panel Sinkron Genset, *Panel Capacitor Bank*, *Panel Automatic Transfer Switch (ATS)*, *Panel Automatic Mains Failure (AMF)*, *Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP) & Low Voltage Sub Distribution Panel (LVSDP)*, *Panel Lighting & AC Distribution Board* dan *Panel Custom*. Salah satu produk yang dihasilkan oleh PT. Tiga Kreasi adalah Panel Pompa 2 Hp. Panel Pompa 2 HP termasuk dalam Panel custom yang sesuai permintaan konsumen, membuktikan bahwa PT. Tiga Kreasi ini menyediakan berbagai jenis panel listrik. Panel Pompa merupakan sebuah panel yang biasanya digunakan untuk kebutuhan seperti perusahaan kilang minyak, gedung perkantoran, rumah sakit, industri, apartement, rumah pompa dan lain sebagainya. Panel Pompa adalah panel yang didalamnya memiliki rangkaian *Direct On Line(DOL)*, Stardelta dan Softstarter dan Inverter. Pada Perancangan Panel pompa 2 HP ini menggunakan Sistem

jaringan Direct On Line(DOL). Maka dalam rangka kegiatan penelitian ini, penulis mengambil judul: “Perancangan Panel pompa 2 HP dengan Metode Penghasutan *Direct On Line*(DOL) di PT. Tiga Kreasi Indonesia”

KAJIAN TEORITIS

Perancangan

Langkah permulaan dalam membuat sebuah metode ialah perancangan dari metode tersebut. Perancangan ialah cara kerja pengembangan spesifikasi baru berdasarkan anjuran hasil analitik metode(Eko, 2016). Perancangan merupakan suatu perkara yang dikendalikan dan dirancang bermula daripada permulaan sampai akhir(Hua, 2016). Perancangan ialah membentuk tahapan-tahapan yang diterapkan untuk mentransformasikan deskripsi pandangan baru menjadi perancangan akhir(Wicaksono,2017). Berdasarkan beberapa pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa perancangan ialah suatu metode yang dirancang dari beberapa tahapan dari awal hingga akhir.

Panel Listrik

Panel listrik adalah suatu benda kerja yang terdiri dari berbagai ragam komponen perangkat elektronik dan listrik yang berfungsi sebagai transmisi listrik, pengaman dan kontrol(Abdul, 2022). Panel listrik memiliki fungsi untuk memegang energi listrik dari PLN sebagai output dan mendistribusikannya ke jaringan listrik bangunan sebagai output atau sebagai pengatur substitusi antara listrik utama yaitu PLN ke sumber listrik dari genset jikalau listrik dari PLN (Harianto, 2014). Panel Listrik *Electrical Switchboard* atau lebih kita ketahui dengan panel listrik, terwujud menurut susunan bagian listrik yang sengaja dibentuk dalam sebuah papan control, sehingga bisa mempermudah penggunaanya(Sopyan, 2015). Pada seluruh bangunan gedung yang peralatannya menerapkan catu daya listrik cukup besar, biasanya gedung ini pasti dilengkapi dengan panel listrik. Ada dua tipe panel listrik yang dipasang pada gedung, adalah: panel listrik yang berisi Alat Pengukur dan Pembatas kekuatan (APP), dan panel listrik yang berisi perlengkapan untuk distribusi kekuatan listrik atau Peralatan Hubung Bagi (PHB)(Supriyati,2018). Beberapa pandangan menurut ahli terkait *panel* listrik dapat disimpulkan bahwa *panel* listrik merupakan papan hubung bagi yang dapat mendistribusikan energi listrik dan terdapat beberapa komponen hingga alat ukur.

Pompa

Pompa umumnya digerakkan oleh motor, tenaga dari motor diberi terhadap poros pompa untuk memutar impeler yang dipasangkan pada poros hal yang demikian, zat cair yang ada dalam impeler akan ikut serta berputar sebab dorongan sudu-sudu. Pompa yakni alat yang berfungsi merubah kekuatan mekanis dari suatu sumber kekuatan (penggagas) menjadi kekuatan kinetis (kecepatan), dimana kekuatan ini berkhasiat untuk mengalirkan cairan dan menyelesaikan hambatan yang ada sepanjang pengaliran. Dalam aplikasi kehidupan sehari-hari banyak sekali aplikasi yang berhubungan dengan pompa. Teladan pompa yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari antara lain pompa air, pompa diesel, pompa hydram, pompa bahan bakar dan lain-lain, yang diterapkan oleh masyarakat pada lazimnya. Dari sekian banyak pompa yang ada tentunya memiliki prinsip kerja dan kegunaan yang berbeda-beda melainkan mempunyai fungsi yang sama(Lingga, 2017). Pompa adalah mesin atau kelengkapan mekanis yang dipakai untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari tempat bertekanan rendah ke tempat yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu cara jaringan perpipaan(Iqtimal,2018). Pada pompa akan terjadi perubahan dari daya mekanik menjadi daya fluida. Pada mesinmesin hidrolis termasuk pompa, daya fluida ini disebut *head* atau daya persatuan berat zat cair(Siregar,2020). Menurut padangan ahli di atas dapat disimpulkan bahwa pompa ialah alat yang berfungsi merubah kekuatan dari daya mekanik menjadi daya fluida dan untuk mengalirkan cairan dari suatu tempat ketempat yang lainnya.

Direct On Line(DOL)

Rangkaian DOL yaitu sebuah rangkaian listrik yang dirangkai pada suatu panel(Hernawati,2022). DOL merupakan sistem starting yang umum dipakai pada motor listrik. *Starting* lantas DOL merupakan sistem paling simpel, dimana stator lantas dikaitkan lantas dengan sumber tegangan(Naibaho, 2021). Motor yang dioperasikan dengan pengasutan lantas DOL (*Direct On Line*), suplai listrik lantas dikaitkan ke motor via rangkaian. Tapi, sebab arus pengasutan dapat menempuh 7-8 kali arus normal, pengasutan lantas ini cuma sesuai untuk motor kecil dengan kekuatan kurang dari 5 kW. Pada Gambar 1(a) dan (b)rangkaiannya pengasutan DOL mengindikasikan bahwa dikala tombol start ditekan, arus akan mengalir via rangkaian kendali dan kumparan kontaktor dari fasa ke netral. Kumparan kontaktor akan menutup untuk mengaitkan suplai 3 fase ke motor. Jikalau tombol start dilepaskan, rangkaian kendali akan konsisten aktif.Hal inidikarenakan pada sebuah kontaktor terdapat kontak bantu untuk mengunci arus yakni kontak bantu 13 &14(Noor,

2023). Rangkaian DOL atau Rangkaian Direct On line yakni sebuah rangkaian motor listrik yang terdiri dari satu buah kontaktor, motor listrik dan satu buah Thermal Overload Relay(Satria,2022). Menurut padangan ahli di atas dapat disimpulkan bahwa *Direct online starting* adalah rangkaian listrik sederhana untuk mengoprasikan motor yang terdiri dari kontaktor dan tor.



Gambar 1 (a) Rangkaian Kontrol DOL dan (b) Rangkaian Daya

(Sumber: Noor, 2023)

Miniature Circuit Breaker(MCB)

Alat pengaman otomatis yang dipergunakan untuk mengatur arus listrik. Alat pengaman ini bisa juga berguna sebagai saklar. Dalam pemakaiannya, pengaman ini seharusnya disesuaikan dengan besar listrik yang terpasang. Hal ini yakni Alat pengaman otomatis yang dipergunakan untuk mengatur arus listrik(Fadhil, 2022). Untuk MCB dengan kapasitas tertentu, semestinya mempunyai kesanggupan lepas dengan muatan optimal tertentu pula, tapi kenyataan setelah diadakan suatu penelitian sebagai pembatas arus, MCB tak jarang melepas arus melebihi kapasitas yang tertera pada alat hal yang demikian.. Yang ini tentu sangat berimbas terhadap perencanaan dalam penentuan besar dan kecilnya diameter dari saluran (kabel) itu sendiri(Wijaya, 2007). Menurut padangan ahli di atas dapat disimpulkan bahwa MCB merupakan komponen alat listrik untuk pemutus arus yang berlebih sesuai kapasitas pada MCB.



Gambar 2 Miniature Circuit Breaker

Formulasi menentukan Arus Beban pada 3 fasa yang ingin digunakan :

$$IB = \frac{P}{V \times \cos \pi \times \sqrt{3}}$$

IB = Arus Beban (A).

V = Tegangan (V).

P = Daya keluar beban (W).

$\cos \pi$ = Faktor daya.

Formulasi menentukan MCB, sebagai berikut:

$$InQ = 125\% . IB$$

Kontaktor magnetik

Kontaktor magnetik merupakan sebuah bagian yang berfungsi sebagai penghubung/kontak dengan kapasitas yang besar dengan menggunakan kekuatan minimal (Sudaryana, 2015). Pada kontaktor terdapat sebuah belitan yang mana jikalau dialiri arus listrik akan timbul medan magnet pada inti besinya, yang akan membuat kontakannya tertarik oleh gaya magnet yang timbul. Kontak bantu NO (*Normally Open*) akan menutup dan kontak bantu NC (*Normally Close*) akan membuka. Kontak pada kontaktor terdiri dari kontak utama dan kontak bantu. Kontak utama dipakai untuk rangkaian tenaga padahal kontak bantu dipakai untuk rangkaian kontrol (Indrihastuti, 2017). Menurut pandangan ahli di atas dapat disimpulkan bahwa kontaktor ialah komponen listrik yang berfungsi menyambung dan memutus arus listrik dan mempunyai kontak utama dan kontak bantu.



Gambar 3 Kontaktor magnetik

Kumparan magnet atau coil pada kontaktor dengan simbol A1 dan A2 dimana akan bekerja bila mendapatkan sumber tegangan, A1 sumber tegangan fasa dan untuk A2 mendapatkan sumber berupa netral. Kontak utamanya terdiri dari simbol angka 1^{L1} , 3^{L2} dan 5^{L3} sebagai Input dan untuk 2^{T1} , 4^{T2} dan 6^{T3} sebagai Output. Kontak bantu biasanya terdiri dari dari angka 13(NO), 21(NC) sebagai input dan untuk 14(NO), 22(NC) sebagai output.

Thermal Overload Relay (TOR)

Thermal Overload Relay merupakan perlengkapan *switching* yang peka kepada temperatur dan akan membuka atau menutup kontaktor pada dikala temperatur yang terjadi melebihi batas yang diatur atau perlengkapan kontrol listrik yang berfungsi untuk mempertimbangkan jaringan listrik kalau terjadi muatan lebih (Pradika, 2012). Thermal Overload Relay (TOR) yakni salah satu perlengkapan proteksi yang berprofesi menurut pengaruh suhu panas (temperature) dimana arus yang mengalir akan dikonversi menjadi panas untuk memberi pengaruh bimetal. Bimetal inilah yang kemudian akan menggerakkan tuas untuk menghentikan aliran arus saat terjadi arus berlebih (over current) pada motor induksi (Puspita, 2023).



Gambar 4 Thermal Overload Relay(TOR)

Pada saat arus yang terlalu besar yang timbul pada saat beban motor listrik yang mengalir ke kumparan motor listrik yang dapat merusak dan terbakarnya kumparan motor listrik. Untuk itu memerlukan *Thermal Overload Relay* sebagai pengaman pada alat pengontrol. Prinsip kerjanya *Thermal Overload Relay* membaca beban berlebih berdasarkan suhu panas yang diakibatkan oleh arus yang mengalir, yang otomatis akan mempengaruhi bimetal. Bimetal ini yang akan menggerakkan kontak kontak untuk memutus aliran listrik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dibersamai dalam suatu aktivitas akademik kampus yaitu aktivitas praktik industri yang dilaksanakan di PT. Tiga Kreasi Indonesia selama satu bulan terhitung dari tanggal 10 Juli 2022 hingga dengan tanggal 10 Agustus 2023 yang dilaksanakan secara offline setiap hari senin hingga dengan hari jumat dengan jam praktik dimulai dari pukul 08.00 hingga dengan pukul 17.00 WIB. Metode pengambilan data pada penelitian ini dengan sistem observasi secara langsung dan studi literatur. Observasi pada penelitian ini dilakukan secara langsung pada PT. Tiga Kreasi Indonesia. Kemudian studi literatur guna memperkuat dan meluaskan pemahaman dengan cara mencari referensi yang berasal dari jurnal-jurnal maupun e-book terkait topik yang peneliti bahas yang dituangkan dalam logbook dan manuskrip.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip Kerja Panel Pompa 2 HP

Prinsip kerja pada Panel Pompa 2HP terbagi menjadi dua, yaitu pengoprasian secara manual maupun dapat dilakukan secara otomatis. Pada pengoprasian secara manual dengan menggunakan *push button green(strat)* dan *push button red(stop)*. Ketika pengoprasian secara manual, langkah pertama dengan memutar *selector switch* ke posisi manual, setelah itu menekan *push button green(start)*, maka koil akan aktif, ketika koil aktif maka semua kontak NO(*Normally Open*) ke NC(*Normally Close*). Hal tersebut dikarenakan pada *coil* terdapat magnet induksi dimana akan aktif bila dialiri arus listrik. Maka, ketika *Push button green(start)* ditekan maka indikator hijau akan menyala. Selanjutnya pengoprasian secara otomatis. Pada pengoprasian secara otomatis dengan cara memutar *selector switch* ke posisi otomatis, membutuhkan sensor yang di luar dari panel pompa 2HP ini, seperti saklar tunggal untuk mengaktifkannya. Maka, *push button green(strat)* dan *push button red(stop)* tidak lagi berfungsi.

Proses Perancangan Panel Pompa 2 HP

Pada suatu perancangan membutuhkan beberapa proses yang harus disiapkan dalam melakukan perancangan tersebut. Hal-hal yang dipersiapkan pada perancangan panel listrik diantaranya *partlist* komponen. Kemudian menyiapkan gambar untuk *wiring* yang terdiri dari *single line* diagram maupun *wiring* diagram. Hal penting dalam melakukan perancangan pada Panel Pompa 2 HP yaitu perhitungan untuk menentukan komponen yang akan digunakan. Panel Pompa 2 HP ini menggunakan rangkaian *Direct On Line(DOL)* yang dimana saat *start* motor, arus *start* aktualnya akan naik 4 sampai dengan 7 kali dari *Full Load Ampere(FLA)* atau arus nominal, maka dari itu membutuhkan perhitungan menentukan komponen.

1. Spesifikasi Komponen Panel Pompa 2HP

Adapun komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan Panel Pompa 2HP diantaranya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

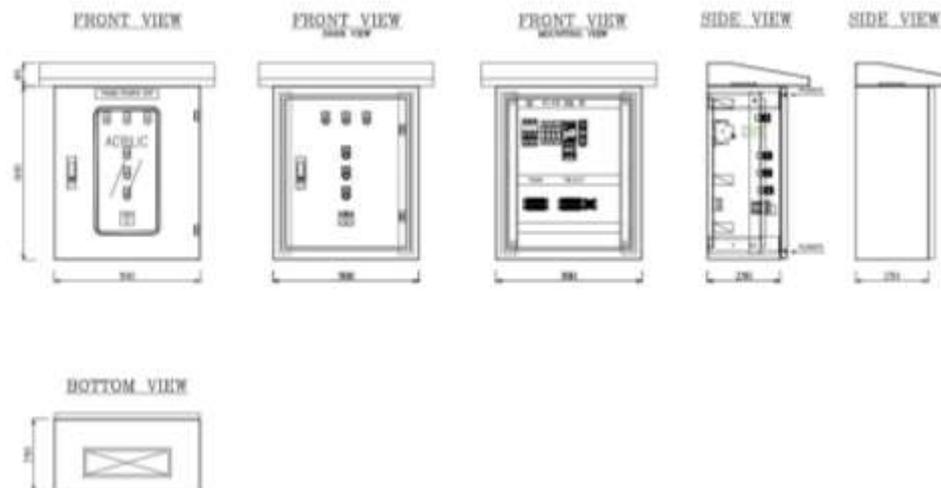
Table 1 Spesifikasi Komponen Panel 2HP

No	Komponen	Merek	Tipe	Jumlah
1.	<i>Box Panel</i>	3Kreasi	<i>Box Panel Outdoor</i> : UK. 600 x 500 x 250mm <i>Thickness</i> : 2mm <i>Finishing</i> : RAL 7035 <i>Ip Protection</i> : 42	1 Unit

2.	MCB 3P 16A	Schneider	iK 60 N	1 Pcs
3.	Contactor 3P 9A	Schneider	LC1D 09	1 Pcs
4.	TOR 2,5 - 4A	Schneider	LRD 08	1 Pcs
5.	Selector M - O - A	Howig	-	1 Pcs
6.	Push Button	Howig	-	2 Pcs
7.	Fuse + Cartirdge	Howig	-	1 Pcs
8.	Pilot Lamp	Howig	-	6 Pcs
9.	Relay 2 C/O, 220VAC + Socket	Idec	RH2BU	1 Lot

2. Kontruksi Box Panel

Kontruksi *Box Panel* berfungsi memudahkan proses pembagunan *box panel*, kontruksi *box panel* pada Panel Pompa 2HP adalah sebagai berikut:



Gambar 5 Kontruksi Panel pompa 2HP

Pada Gambar 5 di atas merupakan kontruksi *box panel* dengan spesifikasi *Box Panel Outdoor* :UK. 600 x 500 x 250mm *Thickness* : 2mm, *Finishing* : RAL 7035, *IpProtection* : 42. Gambar 5 di atas merupakan kontruksi *box panel* untuk menjadi acuan terbentuknya *box panel*.

3. Perhitungan dan pemilihan komponen

a) Pemilihan MCB 3 fasa

Dalam memilih MCB perlu dilakukan perhitungan besar arus nominal(I_n) yang melewati pada rangkaian. Pemilihan MCB yang digunakan harus lebih besar dari arus nominal. Pada artikel ini memilih MCB 4-7 kali dari arus nominal motor(I_B), karena beban digunakan yaitu beban induktif berupa motor yang mempunyai arus starter dengan nilai 5-7 kali.

Perhitungan MCB 3 Fasa, adalah sebagai berikut:

Dilakukan perhitungan Arus Beban(I_B) 3 fasa terlebih dahulu sebelum perhitungan MCB 3 Fasa :

$$\begin{aligned}
 IB &= \frac{P}{V \times \cos\phi \times \sqrt{3}} \\
 &= \frac{1,5 \text{ kW}}{380 \times 0,85 \times 1,732} \\
 &= \frac{1,5 \text{ kW}}{559,43} \\
 &= 2,68 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Maka,

$$\begin{aligned}
 InQ &= 125\% \times IB \\
 &= 125\% \times 2,68 \text{ A} \\
 &= 3,35 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Pada pembahasan sebelumnya, pemilihan MCB harus lebih besar dari arus nominalnya, maka MCB yang digunakan MCB Schneider iK60N A9K24316 dengan spesifikasi 16A, 3 poles.

b) Pemilihan Kontaktor

Pemilihan kontaktor ditentukan berdasarkan tipe kontaktor yang digunakan, tegangan, jenis beban dan nilai arus beban yang diperlukan coil. Berdasarkan perhitungan nilai arus beban, maka kontaktor yang dipilih adalah Kontaktor Schneider LC1D09 dengan spesifikasi 9A, 3 poles.

c) Pemilihan Thermal Overload Relay (TOR)

Pemilihan kontaktor ditentukan berdasarkan nilai arus proteksi beban lebih ($InOL$). Perhitungan. Perhitungan *Thermal Overload Relay* (TOR), adalah sebagai berikut:

Formula:

$$InOL = 110\% \times 115\% \times (IB)$$

Maka,

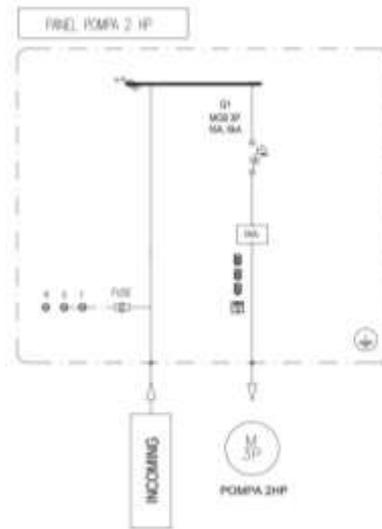
$$\begin{aligned}
 InOL &= 110\% \times 115\% \times (IB) \\
 &= 110\% \times 115\% \times (2,68) \\
 &= 3,39 \text{ A} - 3,40 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan nilai arus proteksi lebih ($InOL$), maka *Thermal Overload Relay* (TOR) yang digunakan adalah Schneider LRD08 dengan range 2,5 sampai dengan 4A.

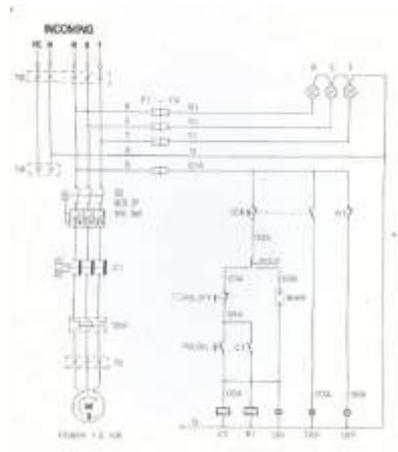
4. Single Line Diagram dan Wiring diagram panel pompa 2HP

Setelah melakukan pemilihan dan perhitungan komponen, kemudian dilakukan perancangan *single line* diagram dan *wiring* diagram. *Single line* diagram berfungsi untuk

menerangkan komponen-komponen yang dihubungkan terhadap garis tunggal. Wiring diagram berfungsi menerangkan komponen-komponen yang terhubung secara detail dan lebih rinci.



Gambar 6 Single Line Diagram Panel Pompa 2HP

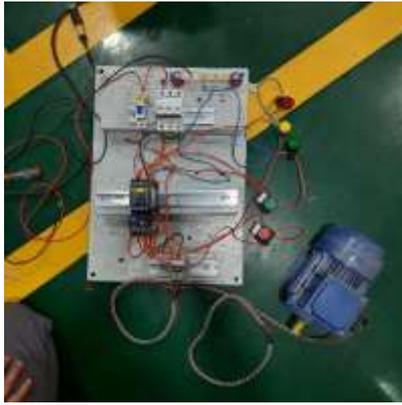


Gambar 7 Wiring Diagram Panel Pompa 2HP

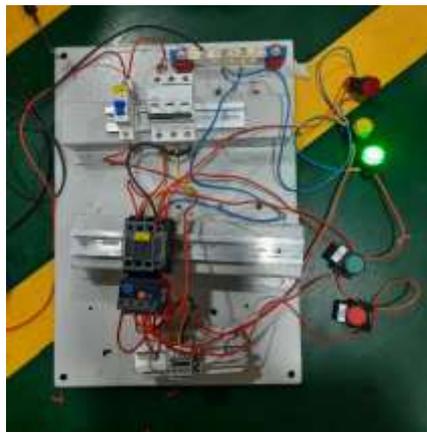
Pada Gambar 6 dan 7 di atas merupakan Gambar diagram panel pompa 2HP untuk menajadi acuan proses penyambungan kabel terhadap antar komponen.

5. Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL)

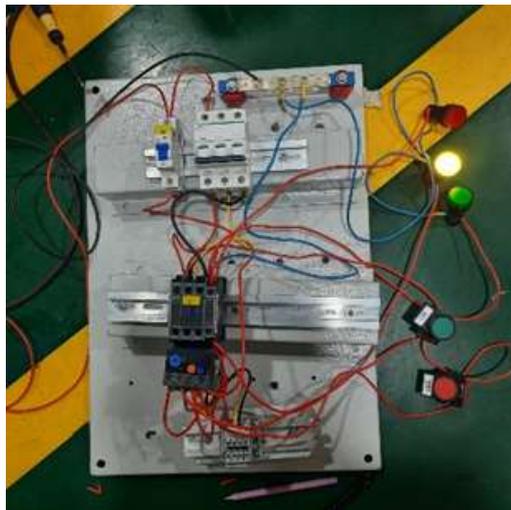
Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL) ini dilakukan untuk pengecekan apakah rangkaian *Direct On Line*(DOL) ini berjalan dengan baik atau tidak:



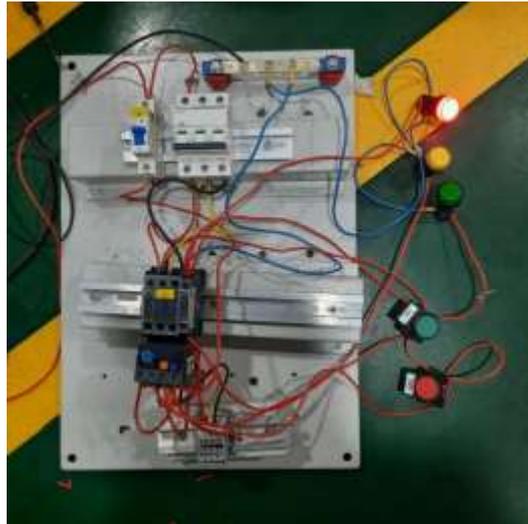
Gambar 8 Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL) setelah diaktifkan.



Gambar 9 Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL) setelah *Push Button Green*(Start) diaktifkan



Gambar 10 Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL) setelah tombol trip pada TOR diaktifkan



Gambar 11 Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL) setelah *Push Button red(stop)* diaktifkan

Proses cara kerja rangkaian DOL pada Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL) sebagai berikut:

- a. Gambar 8 diatas merupakan simulasi rangkaian DOL yang diaktifkan,dengan cara menaikkan tuas pada MCB guna untuk menyalurkan aliran arus listrik kearah kontaktor atau pada kontak utamanya yaitu 1^{L1} , 3^{L2} dan 5^{L3} dan mengaktifkan kumparan magnet pada simbol A1 dan A2.
- b. Gambar 9 di atas dimana Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL) setelah *Push Button Green(start)* diaktifkan kemudian koil akan aktif,maka semua kontak NO akan terhubung dan kontak NC akan terputus selanjutnya indikator lampu hijau menyala menandakan rangkaian *Direct On Line*(DOL) aktif.
- c. Gambar 10 diatas adalah Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL) setelah tombol *trip* pada TOR diaktifkan, maka indikator lampu kuning menyala menandakan rangkaian *Direct On Line*(DOL) mengalami trip, TOR akan aktif ketika tombol *reset* ditekan, pada lampu kuning menyala maka fungsi *overload* pada rangakian DOL ini bekerja sesuai mestinya.
- d. Gambar 11 di atas Simulasi rangkaian *Direct On Line*(DOL) setelah *Push Button Red(stop)* diaktifkan maka, rangkaian *Direct On Line*(DOL) akan berhenti atau mati dikarenakan tidak mendapatkan pasokan energi listrik pada kontaktor yang ngakibatkan kontaktor mati atau *off*. Pada keadaan *off* yang memiliki indikator ketika lampu merah menyala menandakan keadaan *off*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan di PT. Tiga Kreasi Indonesia, maka dapat disimpulkan:

- 1) Proses Perancangan Panel pompa 2 HP dengan Metode Penghasutan *Direct On Line*(DOL) memiliki beberapa hal yang dipersiapkan pada proses perancangan seperti *partlist* komponen, perhitungan komponen yang digunakan, gambar *single line* diagram dan *wiring* diagram. Proses Perancangan ini memiliki beberapa tahap seperti menyiapkan *panel box* terlebih dahulu untuk tempat komponen yang sesuai pada Gambar konstruksi *panel box* lalu siapkan gambar *single line diagram* dan *wiring* untuk menjadi acuan yang akan disambungkan antar komponen, selanjutnya disiapkan komponen yang digunakan, kemudian tata komponen di *panel box* sesuai yang ada pada konstruksi *panel box*, lalu disambungkan antar komponen sesuai gambar acuan pada Gambar *single line diagram* dan *wiring*, Kemudian di simulasikan apakah rangkaian DOL berfungsi, dan hasilnya rangkaian DOL berfungsi.
- 2) Prinsip kerja dari Panel pompa 2 HP dengan Metode Penghasutan *Direct On Line*(DOL) ini terbagi menjadi dua sistem pengoprasian, yaitu sistem pengoprasian manual dengan cara memutar *selector* M-0-A kearah M atau manual dengan memanfaatkan *push button green(start)* dan *push button red(stop)*, sedangkan untuk pengoprasian secara otomatis memanfaatkan *terminal blok* yang akan digunakan untuk *input* dari sensor yang digunakan.

DAFTAR REFERENSI

- Abdul Azis Fitriaji, & Aswin Domodite. (2022). Analisis Upaya Meningkatkan Kualitas Produksi Panel Listrik Guna Mengurangi Defect Menggunakan Metode DMAIC. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, 9(2), 90–100. <https://doi.org/10.37373/tekno.v9i1.226>
- Eko Nugroho, F. (2016). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online Studi Kasus Tokoku. *Jurnal SIMETRIS*, 7(2).
- Fadhil Akkas, M., Raharjo, I., & Sunawar, A. (t.t.). *Perancangan Instalasi Listrik Menggunakan Solar Cell Di Cikaracak Adventure Camp*.
- Hariato, E. V. (2014). Analisis Strategi Bersaing Perusahaan Panel Listrik. *Agora*, 2(1), 518–527. <https://publication.petra.ac.id/index.php/manajemen-bisnis/article/view/1523>
- Hernawati, H., Supriyatna, D., & Wanudyatammi, D. (2022, June). Pengaruh motor listrik 3 phasa pada starting motor dengan rangkaian direct online (DOL). In Vocational Education National Seminar (VENS) (Vol. 1, No. 1).

- Hua, A. K. (2016). Pengenalan rangkakerja metodologi dalam kajian penyelidikan: satu kajian literatur. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 1(2), 17-24.
- Indrihastuti, N., Prayoga, A., & Musyaffa, M. A. (2021). Perancangan Kendali 2 Kontaktor Bekerja Berurutan Secara Otomatis Berbasis PLC CPM1A 40CDR_A. *Cahaya Bagaskara: Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika*, 6(2).
- Iqtimal, Z., Sara, I. D., & Syahrizal, S. (2018). Aplikasi sistem tenaga surya sebagai sumber tenaga listrik pompa air. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 3(1).
- Lingga Yana, O. K., Rihendra Dantes, K., & Wigraha, N. A. (2017). Rancang Bangun Mesin Pompa Air Dengan Sistem Recharging. Dalam *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM)* (Vol. 8, Nomor 2).
- Naibaho, M. I. P., Wijaya, I. K., & Mataram, I. M. (2021). Studi analisis perbandingan metode starting direct on line (dol) dan variabel speed drive (vsd) pada motor fan untuk cooling tower di pt. Rapp (RIAU ANDALAN PULP PAPER). *Jurnal SPEKTRUM* Vol, 8(1).
- Noor Prasetyono, R., Mubarak, R., Cipta Sigitta, R. H., Zidan Alfariki, M., & Adzin Murdiantoro, R. (2023). Pengaruh Penambahan Kapasitor Bank terhadap Perbaikan Daya pada Direct On Line (DOL) Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) di Motor Listrik 3 Phase The Effect of Adding Capacitor Bank on Power Improvement in Direct On-Line (DOL) Based on Programmable Logic Controller (PLC) in Three-Phase Electric Motor. *JTECE* *JTECE*, 05(02), 132–143. <https://doi.org/10.20895/JTECE.V5I2.1066>
- Pradika, H. (2012). *Thermal Overload Relay Sebagai Pengaman Overload Pada Miniatur Gardu Induk Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) CP1E-E40DR-A* (Vol. 17, Nomor 2).
- PT. Tiga Kreasi Indonesia. (2023, 8 6). Retrieved from Profil Perusahaan: <https://tigakreasi.com>
- Puspita, T., & Darmawan, I. A. (2023). Thermal Overload Relay (Tor) Sebagai Sistem Proteksi Motor Induksi 3 Fasa Pada Mesin Molding Biofuel Pelletizer di PT. Sejin Lestari Furniture. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 2(2), 168-181.
- Satria, M. A., & Andre, A. D. (2022). Analisa Sistem Starting Dol (Direct On Line) Pada Motor Listrik Pt. Semen Baturaja. *Jurnal Multidisipliner Bharasumba*, 1(03 October), 395-402.
- Siregar, M. A. (2020). Pengaruh Variasi Sudut Keluar Impeler Terhadap Performance Pompa Sentrifugal. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(2), 166-174.
- SOPYAN SAPUTRO, . (2015). *Rancangan Bangun Pembuatan Alat Panel Listrik Ats (Automatic Transfer Switch) – Amf (Automatic Main Falure)*.
- Sudaryana, I. G. S. (2015). Pemanfaatan relai tunda waktu dan kontaktor pada panel hubung bagi (phb) untuk praktek penghasutan starting motor star delta. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 12(2), 97-108.
- Supriyati, dan, Pengajar Jurusan Teknik Elektro, S., Negeri Semarang Jl Soedarto, P. H., & Tembalang Semarang, S. (t.t.). *Rancang Bangun Pengontrol Panel Listrik Menggunakan Radio Frekuensi Identifikasi (RFID)*.
- Wicaksono, A., & Hartono, B. (2017). Strategi Perancangan dengan Penerapan Ragam Hias Sultur Gelung Pada Produk Kriya Untuk Pasar Global. *Corak: Jurnal Seni Kriya*, 6(2).